

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-050275

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

---

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H04N 5/21

---

(21)Application number : 11-136219

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.1999

(72)Inventor : NIO HIROSHI  
OKAMOTO AKIRA  
TERAI KATSUMI  
OKUMURA NAOJI  
TANAKA KAZUTO

---

(30)Priority

Priority number : 10140887    Priority date : 22.05.1998    Priority country : JP

---

(54) BLOCK NOISE DETECTING DEVICE AND BLOCK NOISE ELIMINATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a block noise detecting device that can accurately detect a block border even when the border of the block is uncertain when the block from which the block noise should originally be eliminated.

SOLUTION: A vertical HPF 11 and a horizontal HPF 12 input a video signal 101 and respectively extract only a high frequency component of a vertical video signal and a horizontal video signal. Absolute value processing sections 13, 14 take an absolute value of the component to be a positive value. A horizontal accumulation section 15 and a vertical accumulation section 16 accumulate the input signal to output a vertical linear signal and a horizontal linear signal with a peak value for a vertical/horizontal period. A horizontal peak detection section 18 detects a horizontal peak position based on the horizontal linear signal. A vertical peak detection section 17 detects a vertical peak position based on the vertical linear signal to identify a format. A binary processing section 19 obtains a block border image where '1' is given to a pixel position where a peak is in existence and '0' is given to the other pixel.

position according to the horizontal peak position and the vertical peak position.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A device which detects a block noise produced in connection with decoding processing of a digital video signal characterized by comprising the following defined beforehand to the video signal concerned with which irreversible coding processing was performed for every image block.

A means to detect a level of said block noise in said video signal.

A means to detect a block border (occurrence position of said block noise) in said video signal.

[Claim 2] A device which detects a block noise produced in connection with decoding processing of a digital video signal characterized by comprising the following defined beforehand to the video signal concerned with which irreversible coding processing was performed for every image block.

A signal extraction means to input said video signal and to extract only a high-frequency component from the video signal concerned.

An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which said signal extraction means outputs.

An accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value[ which said absolute value-ized means outputs ]-izing in a period set beforehand.

A periodic detection means to detect the periodicity of said block noise based on an accumulation result which said accumulation means outputs and a block border judging means which asks for a block border (occurrence position of said block noise) from a cyclic signal which said periodic detection means detected.

[Claim 3] The block noise sensing device according to claim 2 binary-izing said block border judging means in a position of said block border and the other position.

[Claim 4] A frame difference means to ask for two or more inter-frame signal difference which inputted said video signal and the video signal concerned defined beforehand. A field decision means which judges a field (henceforth noise areas) where a block noise which should be removed exists according to whether a difference value of a signal which said frame difference means outputs exceeds a threshold defined beforehand. The block noise sensing device according to claim 2 or 3 which masks said block border for which said block border judging means asked in said noise areas which said field decision means judged and is further provided with a block edge control means which asks for a block border corresponding to the noise areas.

concerned.

[Claim 5]The block noise sensing device according to claim 4wherein said frame difference means asks for signal difference between the present frame and a direct previous frame.

[Claim 6]The block noise sensing device according to claim 4 or 5 binary-izing said field decision means into a portion exceeding said thresholdand a portion which does not exceed said threshold.

[Claim 7]Have further a singular point elimination means which excepts a noise part distributed in a small region beforehand appointed among said noise areas which said field decision means judgedand said block edge control meansThe block noise sensing device according to any one of claims 4 to 6 masking a block border for which said block border judging means asked in said noise areas after exclusion which said singular point elimination means outputs.

[Claim 8]The block noise sensing device according to any one of claims 2 to 7 with which said video signal is horizontalor said signal extraction meanssaid absolute value-ized meanssaid accumulation meansand said periodic detection means are characterized by processing about the any 1 direction of verticalor both directionsrespectively.

[Claim 9]The block noise sensing device according to claim 8 when performing each processing about a perpendicular direction of said video signalwherein said periodic detection means changes a frame used for detection one by one according to a format of said video signal to input.

[Claim 10]A device which detects and removes a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned from a digital video signal characterized by comprising the following which was defined beforehandand with which irreversible coding processing was performed for every image block.

A means to detect a level of said block noise in said video signal.

A means to detect a block border (occurrence position of said block noise) in said video signal.

A means to remove only said block noise which is more than a threshold which said detected level defined beforehand in said block border.

[Claim 11]A device which detects and removes a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned from a digital video signal characterized by comprising the following which was defined beforehandand with which irreversible coding processing was performed for every image block.

A signal extraction means to input said video signal and to extract only a high-frequency component from the video signal concerned.

An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which said signal extraction means outputs.

An accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency

component signal after absolute-value[ which said absolute value-ized means outputs ]-izing in a period set beforehand.

A periodic detection means to detect the periodicity of said block noise based on an accumulation result which said accumulation means outputsA block noise elimination means which removes said block noise from a cyclic signal which said periodic detection means detected to a block border judging means which asks for a block border (occurrence position of said block noise)and said block border.

[Claim 12]The block noise stripper according to claim 11 binary-izing said block border judging means in a position of said block borderand the other position.

[Claim 13]A frame difference means to ask for two or more inter-frame signal difference which inputted said video signal and the video signal concerned defined beforehandA field decision means which judges a field (henceforth noise areas) where a block noise which should be removed exists according to whether a difference value of a signal which said frame difference means outputs exceeds a threshold defined beforehandSaid block border for which said block border judging means asked is masked in said noise areas which said field decision means judgedThe block noise stripper according to claim 11 or 12 which is further provided with a block edge control means which asks for a block border corresponding to the noise areas concernedand removes said block noise to a block border corresponding to said noise areas in said block noise elimination means.

[Claim 14]The block noise stripper according to claim 13wherein said frame difference means asks for signal difference between the present frame and a direct previous frame.

[Claim 15]The block noise stripper according to claim 13 or 14 binary-izing said field decision means into a portion exceeding said thresholdand a portion which does not exceed said threshold.

[Claim 16]Have further a singular point elimination means which excepts a noise part distributed in a small region beforehand appointed among said noise areas which said field decision means judgedand said block edge control meansThe block noise stripper according to any one of claims 13 to 15 masking a block border for which said block border judging means asked in said noise areas after exclusion which said singular point elimination means outputs.

[Claim 17]The block noise stripper according to any one of claims 11 to 16 to which said video signal is horizontalor said signal extraction meanssaid absolute value-ized meanssaid accumulation meansand said periodic detection means are characterized by processing about the any 1 direction of verticalor both directionsrespectively.

[Claim 18]When it has further an identification device which identifies a format of said video signal to input and performs each processing about a perpendicular direction of said video signalsaid identification deviceThe block noise stripper according to claim 17 making a frame which said periodic detection means uses for detection change one

by one according to said format.

[Claim 19] A device which detects and removes a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned from a digital video signal characterized by comprising the following which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block.

A vertical block boundary detection means to input said video signal and to detect a lateral block border (occurrence position of said block noise) and the amount of block noises on a screen to the video signal concerned.

A horizontal-blocks boundary detection means to input said video signal and to detect said block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned.

A block area detection means to pinpoint said block border of all the every direction directions from a detection result of said vertical block boundary detection means and said horizontal-blocks boundary detection means.

A block border smoothing means which performs data smoothing beforehand defined to said video signal to input according to said block border of all the every direction directions which said block area detection means specified.

[Claim 20] A vertical highpass filter (it is hereafter described as HPF) in which said vertical block boundary detection means extracts only a vertical high-frequency component of said video signal. The 1st absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which said vertical HPF outputs. A level accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value [which said 1st absolute value-ized means outputs] -izing horizontally N point beforehand set up in the 1st HPF that extracts a high-frequency component further and a signal which said 1st HPF outputs from a high-frequency component signal after accumulation which said level accumulation means outputs (N) 1st N point accumulation means that carries out accumulation to every positive integer respectively. The 1st temporal filter that calculates a signal which said 1st HPF outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal. The 1st maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which said 1st N point accumulation means calculated by accumulation. Mask said amount of block noises which said 1st temporal filter detected in a position of said maximum which said 1st maximum value detecting means outputs and it has 1st masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned. Level HPF from which said horizontal-blocks boundary detection means extracts only a level high-frequency component of said video signal. The 2nd absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which said level HPF outputs. A vertical accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value [which said 2nd

absolute value-ized means outputs ]-izing perpendicularlyThe 2nd HPF that extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which said vertical accumulation means outputs further2nd N point accumulation means that carries out accumulation of the signal which said 2nd HPF outputs for every N point set up beforehandrespectivelyThe 2nd temporal filter that calculates a signal which said 2nd HPF outputs to a time directionand detects said amount of block noises of said video signalThe 2nd maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which said 2nd N point accumulation means calculated by accumulationThe block noise stripper according to claim 19 which masks said amount of block noises which said 2nd temporal filter detected in a position of said maximum which said 2nd maximum value detecting means outputsand is provided with 2nd masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned.

[Claim 21]Have the following and said vertical block boundary detection means and said horizontal-blocks boundary detection meansWhen said selector chooses a video signal which said AD translation means outputsWhen a video signal with which said digital decoding means outputs [ said selector ] said block border based on each detection result is chosenA block noise stripper outputting a block border according to said block boundary information which said digital decoding means outputs to said block area detection means.

An AD translation means to be a device which detects and removes a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned from a video signal which was defined beforehandand with which irreversible coding processing was performed for every image blockto input said video signal of an analogand to change into digital one.

A digital decoding means which input said coded digital video signaland decoding processing is performedand outputs the block boundary information concerned which carried out decoding processing.

A selector which inputs a video signal which said AD translation means outputsand a video signal which said digital decoding means outputsand outputs one of the video signals concerned selectively according to directions from the outside.

A vertical block boundary detection means to input a video signal which said selector chose and to detect a lateral block border (occurrence position of said block noise) and the amount of block noises on a screen to the video signal concernedA

horizontal-blocks boundary detection means to input a video signal which said selector chose and to detect said block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to the video signal concernedA block area detection means to pinpoint said block border of all the every direction directions from a detection result of said vertical block boundary detection means and said horizontal-blocks boundary detection meansA block border smoothing means which performs

data smoothing beforehand defined to said video signal to input according to said block border of all the every direction directions which said block area detection means specified.

[Claim 22] A vertical highpass filter (it is hereafter described as HPF) in which said vertical block boundary detection means extracts only a vertical high-frequency component of said video signal. The 1st absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which said vertical HPF outputs. A level accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value [which said 1st absolute value-ized means outputs] -izing horizontally. N point beforehand set up in the 1st HPF that extracts a high-frequency component further and a signal which said 1st HPF outputs from a high-frequency component signal after accumulation which said level accumulation means outputs (N) 1st N point accumulation means that carries out accumulation to every positive integer respectively. The 1st temporal filter that calculates a signal which said 1st HPF outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal. The 1st maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which said 1st N point accumulation means calculated by accumulation. The 1st selector that outputs selectively either of said block boundary information which synchronizes with selection of said selector and said digital decoding means outputs and a position of said maximum which said 1st maximum value detecting means outputs. Said amount of block noises which said 1st temporal filter detected. Mask in a block border which said 1st selector output have 1st masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned and said horizontal-blocks boundary detection means. Level HPF which extracts only a level high-frequency component of said video signal and the 2nd absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which said level HPF outputs. A vertical accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value [which said 2nd absolute value-ized means outputs] -izing perpendicularly. The 2nd HPF that extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which said vertical accumulation means outputs further. 2nd N point accumulation means that carries out accumulation of the signal which said 2nd HPF outputs for every N point set up beforehand respectively. The 2nd temporal filter that calculates a signal which said 2nd HPF outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal. Said block boundary information which said 2nd N point accumulation means synchronizes with the 2nd maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned and selection of said selector out of an accumulation value of N pieces calculated by accumulation and said digital decoding means outputs. The 2nd selector that outputs

selectively either of the positions of said maximum which said 2nd maximum value detecting means outputs. The block noise stripper according to claim 21 which masks said amount of block noises which said 2nd temporal filter detected in a block border which said 2nd selector outputs and is provided with 2nd masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned.

[Claim 23] The block noise stripper according to claim 20 or 22 which is provided with the following and characterized by removing said block noise according to said amount of block noises.

Level HPF from which said block border smoothing means extracts only a level high-frequency component of said video signal.

The 1st multiplication means that carries out the multiplication of an output of said level HPF and the output of said horizontal-blocks boundary detection means.

The 1st subtraction means that subtracts an output of said 1st multiplication means from said video signal.

The 2nd multiplication means that carries out the multiplication of vertical HPF which extracts only a vertical high-frequency component of said video signal and an output of said vertical HPF and an output of said vertical block boundary detection means and the 2nd subtraction means that subtracts an output of said 2nd multiplication means from said video signal.

[Claim 24] The block noise stripper according to any one of claims 19 to 23 further provided with an outline correction means to control contour correction quantity which emphasizes a contour part of said video signal according to said amount of block noises which said horizontal-blocks boundary detection means and said vertical block boundary detection means detect.

[Claim 25] Based on said amount of block noises which said horizontal-blocks boundary detection means and said vertical block boundary detection means detect. The block noise stripper according to any one of claims 19 to 24 which is further provided with control means (a kind of grace etc.) which distinguish said video signal to input and is characterized by said control means indicating by an onscreen display on a screen with a gestalt which defined a result of said distinction beforehand.

[Claim 26] From a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A vertical highpass filter (it is hereafter described as HPF) which is a device which detects a block noise of the perpendicularly it produces in connection with decoding processing of the video signal concerned. Inputs said video signal and extracts only a vertical high-frequency component of the video signal concerned. An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which said vertical HPF outputs. A level accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value-izing horizontally. N point beforehand set up in HPF which extracts a



high-frequency component further and a signal which said HPF outputs from a high-frequency component signal after accumulation which said level accumulation means outputs (N) N point accumulation means which carries out accumulation to every positive integer respectively and a temporal filter which calculates a signal which said HPF outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal Said amount of block noises which a maximum value detecting means which searches for a position of the maximum and the maximum concerned and said temporal filter detected out of an accumulation value of N pieces which said N point accumulation means calculated by accumulation is masked in a position of said maximum which said maximum value detecting means outputs A vertical block boundary detection device provided with a masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned.

[Claim 27] From a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A level highpass filter (it is hereafter described as HPF) which is a device which detects a horizontal block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned inputs said video signal and extracts only a vertical high-frequency component of the video signal concerned An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which said level HPF outputs A vertical accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value [which said absolute value-ized means outputs ]-izing perpendicularly N point beforehand set up in HPF which extracts a high-frequency component further and a signal which said HPF outputs from a high-frequency component signal after accumulation which said vertical accumulation means outputs (N) N point accumulation means which carries out accumulation to every positive integer respectively and a temporal filter which calculates a signal which said HPF outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal Said amount of block noises which a maximum value detecting means which searches for a position of the maximum and the maximum concerned and said temporal filter detected out of an accumulation value of N pieces which said N point accumulation means calculated by accumulation is masked in a position of said maximum which said maximum value detecting means outputs A horizontal-blocks boundary detection device provided with a masking means to ask for a horizontal-blocks boundary corresponding to the position concerned.

[Claim 28] An image processing system which processes a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block comprising:

A clock generating means which is a device which controls a dot clock to reproduce and generates said dot clock used with said image processing system based on a horizontal synchronizing pulse.

A horizontal-blocks boundary detection means to input said video signal and to detect

a block border (occurrence position of said block noise) of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned.

A control means into which said block border which said horizontal-blocks boundary detection means detects changes a delaying amount of said clock generating means so that it may have single maximum points (peak) periodically.

[Claim 29]The dot clock control device comprising according to claim 28:

A level highpass filter which said horizontal-blocks boundary detection means inputs said video signal and extracts only a vertical high-frequency component of the video signal concerned (it is hereafter described as HPF).

An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which said level HPF outputs.

A vertical accumulation means which carries out accumulation of said high-frequency component signal after absolute-value[ which said absolute value-ized means outputs ]-izing perpendicularly.

N point accumulation means which carries out accumulation of HPF which extracts a high-frequency component further and the signal which said HPF outputs to every [ which was set up beforehand ] N point (N is a positive integer) respectively from a high-frequency component signal after accumulation which said vertical accumulation means outputs.

[Claim 30]A medium which recorded a program for performing how to detect a block noise produced in connection with decoding processing of a digital video signal characterized by comprising the following defined beforehand to the video signal concerned with which irreversible coding processing was performed for every image block on computer paraphernalia.

A step which extracts only a high-frequency component from the video signal concerned to said video signal.

A step which absolute-value-izes said extracted high-frequency component signal.

A step which carries out accumulation of said high-frequency component signal after said absolute-value-izing in a period set beforehand.

A step which detects the periodicity of said block noise based on a result of said accumulation and a step which asks for a block border (occurrence position of said block noise) from a signal of said detected periodicity.

[Claim 31]The recording medium according to claim 30 which contains further a step which removes said block noise to said block border.

[Claim 32]The recording medium according to claim 30 or 31 binary-izing a step which asks for said block border in a position of said block border and the other position.

[Claim 33]A step which asks for two or more inter-frame signal difference which the video signal concerned defined beforehand from said video signal A step which judges

a field (henceforth noise areas) where a block noise which should be removed exists according to whether a value of said signal difference exceeds a threshold defined beforehand. The recording medium according to any one of claims 30 to 32 which masks said block border in said noise areas and contains further a step which asks for a block border corresponding to the noise areas concerned.

[Claim 34] The recording medium according to claim 33 wherein a step which asks for said signal difference asks for signal difference between the present frame and a direct previous frame.

[Claim 35] The recording medium according to claim 33 or 34 binary-izing a step which judges said noise areas into a portion exceeding said threshold and a portion which does not exceed said threshold.

[Claim 36] A step which asks for a block border corresponding to said noise areas including further a step which excepts a noise part distributed in a small region beforehand appointed among said noise areas. The recording medium according to any one of claims 33 to 35 masking said block border in said noise areas after said exclusion.

[Claim 37] The recording medium according to any one of claims 30 to 36 characterized for said each step by horizontal or a thing of said video signal to perform about the any 1 direction of vertical or both directions.

[Claim 38] The recording medium according to claim 37 when performing each processing about a perpendicular direction of said video signal wherein a step which detects said periodicity changes a frame used for detection one by one according to a format of said video signal to input.

[Claim 39] A medium which recorded a program for performing how to detect a block noise produced in connection with decoding processing of a digital video signal characterized by comprising the following defined beforehand to the video signal concerned with which irreversible coding processing was performed for every image block on computer paraphernalia.

A step which detects a lateral block border (occurrence position of said block noise) and the amount of block noises on a screen to the video signal concerned to said video signal.

A step which detects said block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned to said video signal.

A step which pinpoints said block border of all the every direction directions from a detection result of a step which detects a step which detects said transverse direction and said lengthwise direction.

A step which performs smoothing beforehand defined to said video signal according to a block border of said the every direction all the directions.

[Claim 40] A step from which a step which detects said transverse direction extracts only a vertical high-frequency component of said video signal. A step which absolute-

value-izes said extracted high-frequency component signal and a step which carries out accumulation of said high-frequency component signal after said absolute-value-izing horizontally N point beforehand set up in a signal which a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after said accumulation further and said step which extracts a high-frequency component further output (N) A step which carries out accumulation to every positive integer respectively and a step which calculates a signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal A step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by said accumulation A step which detects said lengthwise direction including a step which masks said detected amount of block noises in a position of said maximum and asks for a vertical block border corresponding to the position concerned A step which extracts only a level high-frequency component of said video signal a step which absolute-value-izes said extracted high-frequency component signal and a step which carries out accumulation of said high-frequency component signal after said absolute-value-izing perpendicularly A step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after said accumulation further A step which carries out accumulation of the signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs for every N point set up beforehand respectively A step which calculates a signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs to a time direction and detects said amount of block noises of said video signal The recording medium according to claim 39 which contains a step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned and a step which masks said detected amount of block noises in a position of said maximum and asks for a vertical block border corresponding to the position concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by said accumulation.

[Claim 41] From a video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A step which is the medium which recorded a program for performing a method of detecting a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned on computer paraphernalia and changes said video signal of an analog into digital one A step which decrypts said coded digital video signal and a step which outputs said decrypted block boundary information A step which chooses one video signal concerned of the video signals which a video signal which said step to change output or said step to decrypt outputs according to directions from the outside A step which detects a lateral block border (occurrence position of said block noise) and the amount of block noises on a screen to a video signal which said step to choose outputted A step which detects said block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to a video signal which said step to choose

outputtedFrom a detection result of a step which detects a step which detects said transverse directionand said lengthwise directionaccording to a step which pinpoints said block border of all the every direction directionsand a block border of said the every direction all the directionsA step which detects a step which detects said transverse direction including further a step which performs data smoothing beforehand defined to said video signaland said lengthwise directionWhen it is a video signal which said step to change outputssaid block border based on each detection resultA recording medium which recorded a program for realizing operating environment outputting a block border according to said decrypted block boundary information when it is a video signal which said step to decrypt outputs on said computer paraphernalia.

[Claim 42]A step from which a step which detects said transverse direction extracts only a vertical high-frequency component of said video signalA step which absolute-value-izes said extracted high-frequency component signaland a step which carries out accumulation of said high-frequency component signal after said absolute-value-izing horizontallyN point beforehand set up in a signal which a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after said accumulation furtherand said step which extracts a high-frequency component further output (N) A step which carries out accumulation to every positive integerrespectivelyand a step which calculates a signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs to a time directionand detects said amount of block noises of said video signalA step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by said accumulationA step which synchronizes with said step to choose and outputs selectively either of said block boundary information and a position of said maximumA step from which a step which detects said lengthwise direction extracts only a level high-frequency component of said video signal including a step which masks said amount of block noises in a block border which said step outputted selectively outputsand asks for a vertical block border corresponding to the position concernedA step which absolute-value-izes said extracted high-frequency component signaland a step which carries out accumulation of said high-frequency component signal after said absolute-value-izing perpendicularlyA step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after said accumulation furtherA step which carries out accumulation of the signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs for every N point set up beforehandrespectivelyA step which calculates a signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs to a time directionand detects said amount of block noises of said video signalA step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by said accumulationA step which synchronizes with said step to choose and outputs selectively either of said block boundary information and a

position of said maximumThe recording medium according to claim 41 which masks said amount of block noises in a block border which said step outputted selectively outputsand contains a step which asks for a horizontal-blocks boundary corresponding to the position concerned.

[Claim 43]A level step from which a step which performs said smoothing extracts only a level high-frequency component of said video signalA level multiplication step which carries out the multiplication of an output of said level stepand the output of said vertical detecting stepA step which subtracts an output of said level multiplication step from said video signalA vertical multiplication step which carries out the multiplication of a vertical step which extracts only a vertical high-frequency component of said video signaland an output of said vertical step and an output of said horizontal detecting stepThe recording medium according to claim 40 or 42 removing said block noise from said video signal according to said amount of block noises including further a step which subtracts an output of said vertical multiplication step.

[Claim 44]The recording medium according to any one of claims 39 to 43 which contains further a step which controls contour correction quantity which emphasizes a contour part of said video signal according to said amount of block noises which a step which detects a step which detects said lengthwise directionand said transverse direction detects.

[Claim 45]Based on said amount of block noises which a step which detects a step which detects said lengthwise directionand said transverse direction detectsThe recording medium according to any one of claims 39 to 44wherein a step which performs said distinction including further steps (a kindgraceetc.) which distinguish said video signal to input indicates the result of said distinction by an onscreen display on a screen with a gestalt defined beforehand.

[Claim 46]From a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A method of detecting a vertical or horizontal block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concernedA step which is the medium which recorded a program for performing on computer paraphernaliaand extracts only a vertical or horizontal high-frequency component of said video signalA step which absolute-value-izes said extracted high-frequency component signaland said high-frequency component signal after said absolute-value-izing A step which is level or carries out accumulation perpendicularlyN point beforehand set up in a signal which a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after said accumulation furtherand said step which extracts a high-frequency component further output (N) A step which carries out accumulation to every positive integerrespectivelyand a step which calculates a signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs to a time directionand detects said amount of block noises of said video signalOperating environment containing a step

which searches for a position of the maximum and the maximum concerned and a step corresponding to [ mask said detected amount of block noises in a position of said maximum and ] the position concerned which is vertical or asks for a horizontal-blocks boundary out of an accumulation value of N pieces calculated by said accumulation A recording medium which recorded a program for realizing on said computer paraphernalia.

[Claim 47] An image processing system which processes a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block comprising:

A step which is the medium which recorded a program for performing how to control a dot clock to reproduce on computer paraphernalia inputs said video signal and detects a block border (occurrence position of said block noise) of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned.

A step which changes a clock delaying amount so that said block border which said step detects may have single maximum points (peak) periodically to a clock generation device which generates said dot clock used with said image processing system based on a horizontal synchronizing pulse.

[Claim 48] A step from which said step to detect extracts only a level high-frequency component of said video signal A step which absolute-value-izes said extracted high-frequency component signal and a step which carries out accumulation of said high-frequency component signal after said absolute-value-izing perpendicularly The recording medium according to claim 47 which contains further a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after said accumulation further and a step which carries out accumulation of the signal which said step which extracts a high-frequency component further outputs to every [ which was set up beforehand ] N point (N is a positive integer) respectively. .

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention about a block noise sensing device and a block noise stripper more specifically In the image coding which compresses a digital image and is used when recording transmission and it is related with the block noise sensing device and block noise stripper which remove the block noise produced in a digital image.

[0002]

[Description of the Prior Art] The data compression of the digital image is performed in order to reduce the data volume of a picture in the case where a digital image is

saved etc. from the former. There are the reversible encoding method and an irreversible encoding method in the method of this data compression. The reversible encoding method is a method of using for the data before coding the coding which can be returned thoroughly when the coded data is decrypted. When the data which coded the irreversible encoding method on the other hand is decrypted it is the method of using the coding which cannot necessarily be returned thoroughly for data before being returned to the data included some errors and coding.

[0003] Generally a discrete cosine transform (it is hereafter described as DCT) exists in the method used as reversible encoding. However after performing DCT quantization etc. are usually processed. For this reason even if it decrypts the data which processed quantization etc. and was coded after performing DCT it cannot be thoroughly returned to the data before coding but a noise (error) will be included in the decrypted data. That is the coding which processes quantization etc. after performing DCT turns into irreversible coding.

[0004] In order to perform DCT area division of the picture of one frame is first carried out to two or more blocks as pretreatment. 1 block is a meeting of the two-dimensional picture element data of 8x8 for example. DCT processes by making a block into one unit. The data coded by DCT and quantization can restore data inverse quantization and by carrying out reverse DCT. Inverse quantization and the image data which contained the block noise when reverse DCT was carried out are restored.

[0005] Here a block noise is explained using drawing 24. Drawing 24 is a figure explaining the concept of the block noise removal in the conventional technique. Drawing 24 (a) expresses the 1 frame image 701 and drawing 24 (b) Expressing and expressing one line of the boundary (henceforth a block border) 706 of the block 704 in drawing 24 (a) and the adjoining block 705 drawing 24 (c) expresses the state of the pixel after smoothing each pixel of drawing 24 (b).

[0006] Now in drawing 24 (a) the time of concluding that the specific block of the 1 frame image 701 was separated and the pixel is located in a line is considered. At this time in drawing 24 (b) the pixel a of the block 704 and the pixel b of the block 705. It is a pixel which exists in the block border 706 and when large compared with the level variation within a block [ like the pixel level difference of the pixel c and the pixel d ] whose pixel level difference of this pixel a and the pixel b is this portion serves as a block noise and for this reason it becomes a very unsightly picture and is visible. Thus a block noise is a noise which originates in the level difference between the pixels which exist before and behind a block border and is produced in 1 frame image.

[0007] A block noise will be produced if the irreversible coding mode which processes by making a block into one unit like DCT and quantization is used. In order to remove the noise produced in a picture generally processing which smooths the whole picture is performed. Smoothing is asking for an average pixel using several pixels around a pixel to process. It is also smoothing to smooth a picture with the low pass filter (it is hereafter described as LPF) of a number tap. If it smooths the noise of not only a



block noise but the whole picture is removable like drawing 24 (c).

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However while smoothing of a pixel has an advantage which can remove a block noise in order that the edge of pictures other than a block noise may also smooth it there is a fault which becomes that in which the picture faded. In the above-mentioned conventional technique only when block size and a block border are known thoroughly there is a problem which cannot remove a block noise. When the edge of a picture exists in a block border there is little influence of a block noise compared with the edge of a picture. However by the above-mentioned conventional technique if it is a block border all are smoothed. Therefore the image edge which existed in the block border fades and image quality deterioration may be seen for the direction which smoothed to the block border actually.

[0009] So the purpose of this invention is to provide the block noise sensing device which detects a block border correctly even when the block border which should perform block noise removal essentially is indefinite. Other purposes of this invention are to provide the block noise stripper incidental to the image scene which removes a block noise and moreover does not smooth to a picture with few block noises even in a block border without making a picture fade. An input signal other purposes of this invention Many formats. It is providing the block noise stripper which can remove the block noise which exists in an input signal also in the case of the analog signal of for example (an interlace system and a progressive method) and an external digital signal (for example DVD and STB). in addition dot clock reproduction [ in / using a block noise sensing device at this invention / an image processing system ] -- a line -- things are also provided.

[0010]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] The 1st invention from the digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. It is a device which detects the block noise produced in connection with the decoding processing of the video signal concerned and has a means to detect the level of the block noise in a video signal and a means to detect the block border (occurrence position of a block noise) in a video signal. As mentioned above according to the 1st invention it becomes detectable [ a block noise ] by \*\* which detects correctly the block border of a picture and the level of a block noise by which area division is carried out to two or more blocks.

[0011] The 2nd invention from the digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A signal extraction means to detect the block noise produced in connection with the decoding processing of the video signal concerned and to be a device to input a video signal and to extract only a high-frequency component from the video signal concerned. An absolute value-ized means to absolute-value-ize the high-frequency

component signal which a signal extraction means outputs. The accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value [which an absolute value-ized means outputs] -izing in the period set beforehand. Based on the accumulation result which an accumulation means outputs, it has a block border judging means which asks for a block border from the cyclic signal which a periodic detection means to detect the periodicity of a block noise and the periodic detection means detected. As mentioned above according to the 2nd invention, the periodicity of a block noise is detected and it becomes detectable [a block noise] by \*\* which detects correctly the block border of the picture by which area division is carried out to two or more blocks.

[0012] The 3rd invention is an invention subordinate to the 2nd invention and a block border judging means is binary-ized in a position of a block border and the other position. As mentioned above, the 3rd invention shows a typical processing method which a block border judging means performs in the 2nd invention. Thereby a block border can be given easily.

[0013] A frame difference means to ask for two or more inter-frame signal difference which the 4th invention is an invention subordinate to the 2nd and 3rd inventions, inputted a video signal and the video signal concerned defined beforehand. A field decision means which judges a field (henceforth noise areas) where a block noise which should be removed exists according to whether a difference value of a signal which a frame difference means outputs exceeds a threshold defined beforehand. A block border for which a block border judging means asked is masked in noise areas which a field decision means judged and it has further a block edge control means which asks for a block border corresponding to the noise areas concerned. As mentioned above according to the 4th invention, a classification of a block border is attained rather than the 2nd and 3rd inventions by correlation with a size of a motion of a picture which contained a block noise still more finely. As a result, only a large portion of a block noise which suited an image scene is detectable as a block border.

[0014] The 5th invention is an invention subordinate to the 4th invention and a frame difference means asks for signal difference between the present frame and a direct previous frame. As mentioned above, the 5th invention shows a typical processing method which a frame difference means performs in the 4th invention. Thereby only a large portion of a block noise which suited an image scene is detectable as a block border.

[0015] The 6th invention is an invention subordinate to the 4th and 5th inventions and a field decision means is binary-ized into a portion exceeding a threshold and a portion which does not exceed a threshold. As mentioned above, the 6th invention shows a typical processing method which a field decision means performs in the 4th and 5th inventions. Thereby noise areas can be given easily.

[0016] Inside of noise areas which the 7th invention is an invention subordinate to the 4th - the 6th invention and a field decision means judged. It has further a singular point

elimination means which excepts a noise part distributed in a small region appointed beforehand and a block edge control means is masked in noise areas after exclusion whose block border for which a block border judging means asked a singular point elimination means outputs. As mentioned above according to the 7th invention in the 4th – the 6th invention a fine field of a picture which obscures a picture that a removing effect by smoothing does not show up easily is removed. This becomes possible to heighten an effect of frame difference processing and high definition can be obtained and it also becomes possible to reduce data volume simultaneously.

[0017] The 8th invention is an invention subordinate to the 2nd – the 7th invention a video signal is horizontal or a signal extraction means an absolute value-ized means an accumulation means and a periodic detection means are characterized by processing about the any 1 direction of vertical or both directions respectively. As mentioned above in the 2nd – the 7th invention even if the 8th invention processes about a horizontal direction of a video signal a perpendicular direction or bidirectional any it shows that detection of a block border is possible.

[0018] When the 9th invention is an invention subordinate to the 8th invention and it performs each processing about a perpendicular direction of a video signal a periodic detection means changes a frame used for detection one by one according to a format of a video signal to input. As mentioned above according to the 9th invention exact detection of a block border is attained in the 8th invention without not being concerned with a format (for example an interlace system/progressive method) of a video signal to input but spoiling the periodicity of a block picture.

[0019] The 10th invention is provided with the following.

A means to be a device which detects and removes a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block and to detect a level of a block noise in a video signal.

A means to detect a block border in a video signal.

A means to remove only a block noise which is more than a threshold which a detected level defined beforehand in a block border.

As mentioned above according to the 10th invention by \*\* which detects correctly a block border of a picture and a level of a block noise by which area division is carried out to two or more blocks it becomes detectable [ a block noise ] and a block noise which exists in a block border can be removed.

[0020] The 11th invention is provided with the following.

A signal extraction means to detect and remove a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block and to be a device to input a video signal and to extract only a high-frequency component from the video signal concerned.

An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which a signal extraction means outputs.

An accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value[ which an absolute value-ized means outputs ]-izing in a period set beforehand.

A block noise elimination means which removes a block noise from a cyclic signal which a periodic detection means to detect the periodicity of a block noise and a periodic detection means detected to a block border judging means which asks for a block border and a block border based on an accumulation result which an accumulation means outputs.

As mentioned above according to the 11th invention the periodicity of a block noise is detected by \*\* which detects correctly a block border of a picture by which area division is carried out to two or more blocks it becomes detectable [ a block noise ] and a block noise which exists in a block border can be removed.

[0021] The 12th invention is an invention subordinate to the 11th invention and a block border judging means is binary-ized in a position of a block border and the other position. As mentioned above the 12th invention shows a typical processing method which a block border judging means performs in the 11th invention. Thereby a block border can be given easily.

[0022] A frame difference means to ask for two or more inter-frame signal difference which the 13th invention is an invention subordinate to the 11th and 12th inventions inputted a video signal and the video signal concerned defined beforehand A field decision means which judges noise areas according to whether a difference value of a signal which a frame difference means outputs exceeds a threshold defined beforehand A block border for which a block border judging means asked is masked in noise areas which a field decision means judged Having further a block edge control means which asks for a block border corresponding to the noise areas concerned a block noise elimination means removes a block noise to a block border corresponding to noise areas. As mentioned above according to the 13th invention a classification of a block border is attained rather than the 11th and 12th inventions by correlation with a size of a motion of a picture which contained a block noise still more finely. As a result only a large portion of a block noise which suited an image scene can be detected as a block border and can be removed.

[0023] The 14th invention is an invention subordinate to the 13th invention and a frame difference means asks for signal difference between the present frame and a direct previous frame. As mentioned above the 14th invention shows a typical processing method which a frame difference means performs in the 13th invention. Thereby only a large portion of a block noise which suited an image scene is detectable as a block border.

[0024] The 15th invention is an invention subordinate to the 13th and 14th inventions and a field decision means is binary-ized into a portion exceeding a

threshold and a portion which does not exceed a threshold. As mentioned above the 15th invention shows a typical processing method which a field decision means performs in the 13th and 14th inventions. Thereby noise areas can be given easily. [0025] Inside of noise areas which the 16th invention is an invention subordinate to the 13th – the 15th invention and a field decision means judged it has further a singular point elimination means which excepts a noise part distributed in a small region appointed beforehand and a block edge control means is masked in noise areas after exclusion whose block border for which a block border judging means asked a singular point elimination means outputs. As mentioned above according to the 16th invention in the 13th – the 15th invention a fine field of a picture which obscures a picture that a removing effect by smoothing does not show up easily is removed. This becomes possible to heighten an effect of frame difference processing and high definition can be obtained and it also becomes possible to reduce data volume simultaneously.

[0026] The 17th invention is an invention subordinate to the 11th – the 16th invention a video signal is horizontal or a signal extraction means an absolute value-ized means an accumulation means and a periodic detection means are characterized by processing about the any 1 direction of vertical or both directions respectively. As mentioned above in the 11th – the 16th invention even if the 17th invention processes about a horizontal direction of a video signal a perpendicular direction or bidirectional any it shows that detection of a block border is possible.

[0027] The 18th invention is an invention subordinate to the 17th invention and it has further an identification device which identifies a format of a video signal to input. When performing each processing about a perpendicular direction of a video signal an identification device makes a frame which a periodic detection means uses for detection change one by one according to a format. As mentioned above according to the 18th invention exact detection of a block border is attained in the 17th invention without not being concerned with a format (for example an interlace system/progressive method) of a video signal to input but spoiling the periodicity of a block picture.

[0028] The 19th invention is provided with the following.

From a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A vertical block boundary detection means to be a device from which a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned is detected and removed to input a video signal and to detect a lateral block border and the amount of block noises on a screen to the video signal concerned.

A horizontal-blocks boundary detection means to input a video signal and to detect a block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned.

A block area detection means to pinpoint a block border of all the every direction directions from a detection result of a vertical block boundary detection means and a

horizontal-blocks boundary detection means.

A block border smoothing means which performs data smoothing beforehand defined to a video signal to input according to a block border of all the every direction directions which a block area detection means specified.

As mentioned above according to the 19th invention a block border and a block noise level are correctly detectable. This becomes possible to perform suitable smoothing corresponding to a block noise level and it becomes possible to remove a block noise incidental to an image scene more effectively.

[0029] The 20th invention is an invention subordinate to the 19th invention and a vertical block boundary detection means. A vertical highpass filter (it is hereafter described as HPF) which extracts only a vertical high-frequency component of a video signal. The 1st absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which vertical HPF outputs. A level accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value [which the 1st absolute value-ized means outputs] -izing horizontally. N point beforehand set up in the 1st HPF that extracts a high-frequency component further and a signal which the 1st HPF outputs from a high-frequency component signal after accumulation which a level accumulation means outputs (N) 1st N point accumulation means that carries out accumulation to every positive integer respectively. The 1st temporal filter that calculates a signal which the 1st HPF outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal. The 1st maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which 1st N point accumulation means calculated by accumulation. Mask the amount of block noises which the 1st temporal filter detected in a position of the maximum which the 1st maximum value detecting means outputs. Have 1st masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned and a horizontal-blocks boundary detection means. Level HPF which extracts only a level high-frequency component of a video signal and the 2nd absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which level HPF outputs. A vertical accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value [which the 2nd absolute value-ized means outputs] -izing perpendicularly. The 2nd HPF that extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which a vertical accumulation means outputs further. 2nd N point accumulation means that carries out accumulation of the signal which the 2nd HPF outputs for every N point set up beforehand respectively. The 2nd temporal filter that calculates a signal which the 2nd HPF outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal. The 2nd maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which 2nd N point accumulation means calculated by accumulation. The amount of

block noises which the 2nd temporal filter detected is masked in a position of the maximum which the 2nd maximum value detecting means outputs and it has 2nd masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned. As mentioned above according to the 20th invention in the 19th invention typical composition of a vertical block boundary detection means and a horizontal-blocks boundary detection means is shown. This is enabled to detect a block level with little change which controlled change of a time direction and it becomes possible to perform suitable smoothing corresponding to a block noise level and it becomes possible to remove a block noise incidental to an image scene more effectively.

[0030] The 21st invention from a video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. An AD translation means to be a device from which a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned is detected and removed to input a video signal of an analog and to change into digital one. Input a coded digital video signal and perform decoding processing. A digital decoding means which outputs the block boundary information concerned which carried out decoding processing. A selector which inputs a video signal which an AD translation means outputs and a video signal which a digital decoding means outputs and outputs one of the video signals concerned selectively according to directions from the outside. A vertical block boundary detection means to input a video signal which a selector chose and to detect a lateral block border and the amount of block noises on a screen to the video signal concerned. A horizontal-blocks boundary detection means to input a video signal which a selector chose and to detect a block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned. A block area detection means to pinpoint a block border of all the every direction directions from a detection result of a vertical block boundary detection means and a horizontal-blocks boundary detection means. According to a block border of all the every direction directions which a block area detection means specified. Have a block border smoothing means which performs data smoothing beforehand defined to a video signal to input and a vertical block boundary detection means and a horizontal-blocks boundary detection means. When a selector chooses a video signal which an AD translation means outputs a block border based on each detection result. When a selector chooses a video signal which a digital decoding means outputs a block border according to block boundary information which a digital decoding means outputs is outputted to a block area detection means. As mentioned above according to the 21st invention a block border and a block noise level corresponding to a video signal to input are correctly detectable. It becomes possible to remove more effectively a block noise which it became still more possible to perform suitable smoothing corresponding to a block noise level by this and accompanied various image scenes to input.

[0031]The 22nd invention is an invention subordinate to the 21st invention and a vertical block boundary detection means Vertical HPF which extracts only a vertical high-frequency component of a video signal and the 1st absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which vertical HPF outputs. A level accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value[ which the 1st absolute value-ized means outputs ]-izing horizontally. The 1st HPF that extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which a level accumulation means outputs further 1st N point accumulation means that carries out accumulation of the signal which the 1st HPF outputs for every N point set up beforehand respectively. The 1st temporal filter that calculates a signal which the 1st HPF outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal. The 1st maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which 1st N point accumulation means calculated by accumulation. The 1st selector that outputs selectively either of block boundary information which synchronizes with selection of a selector and a digital decoding means outputs and a position of the maximum which the 1st maximum value detecting means outputs and the amount of block noises which the 1st temporal filter detected. Mask in a block border which the 1st selector outputs have 1st masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned and a horizontal-blocks boundary detection means Level HPF which extracts only a level high-frequency component of a video signal and the 2nd absolute value-ized means that absolute-value-izes a high-frequency component signal which level HPF outputs. A vertical accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value[ which the 2nd absolute value-ized means outputs ]-izing perpendicularly. The 2nd HPF that extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which a vertical accumulation means outputs further 2nd N point accumulation means that carries out accumulation of the signal which the 2nd HPF outputs for every N point set up beforehand respectively. The 2nd temporal filter that calculates a signal which the 2nd HPF outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal. The 2nd maximum value detecting means that searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which 2nd N point accumulation means calculated by accumulation. The 2nd selector that outputs selectively either of block boundary information which synchronizes with selection of a selector and a digital decoding means outputs and a position of the maximum which the 2nd maximum value detecting means outputs. The amount of block noises which the 2nd temporal filter detected is masked in a block border which the 2nd selector outputs and it has 2nd masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned. As mentioned above according to the 22nd invention in the 21st



inventiontypical composition of a vertical block boundary detection means and a horizontal-blocks boundary detection means is shown. Enable this to detect a block level with little change which controlled change of a time directionand. It becomes possible to remove more effectively a block noise which it became possible to perform suitable smoothing corresponding to a block noise leveland accompanied various image scenes to input.

[0032]The 23rd invention is an invention subordinate to the 20th and 22nd inventionsand a block border smoothing meansThe 1st multiplication means that carries out the multiplication of level HPF which extracts only a level high-frequency component of a video signaland an output of level HPF and an output of a horizontal-blocks boundary detection meansThe 1st subtraction means that subtracts an output of the 1st multiplication means from a video signaland vertical HPF which extracts only a vertical high-frequency component of a video signalIt has the 2nd multiplication means that carries out the multiplication of an output of vertical HPFand the output of a vertical block boundary detection meansand the 2nd subtraction means that subtracts an output of the 2nd multiplication means from a video signaland a block noise is removed according to the amount of block noises. As mentioned aboveaccording to the 23rd inventionin the 20th and 22nd inventionstypical composition of a block border smoothing means is shown. It becomes possible to remove a block noise effectivelywithout degrading a video signal to input by this.

[0033]The 24th invention is an invention subordinate to the 19th – the 23rd inventionand is further provided with an outline correction means to control contour correction quantity which emphasizes a contour part of a video signalaccording to the amount of block noises which a horizontal-blocks boundary detection means and a vertical block boundary detection means detect. As mentioned aboveaccording to the 24th inventionin the 19th – the 23rd inventionit becomes possible to perform suitable outline correction corresponding to a block noise leveland it becomes possible to perform outline correction of a video signal which does not emphasize a block noise.

[0034]Based on the amount of block noises which the 25th invention is an invention subordinate to the 19th – the 24th inventionand a horizontal-blocks boundary detection means and a vertical block boundary detection means detectIt has further control means (a kindgraceetc.) which distinguish a video signal to inputand a control means indicates by an onscreen display on a screen with a gestalt which defined a result of distinction beforehand. As mentioned aboveaccording to the 25th inventionin the 19th – the 24th inventionit becomes possible by indicating the information by an onscreen display (OSD) to recognize a video source and a block noise removing effect at a glance.

[0035]The 26th invention from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. Vertical HPF which is a device which detects a block noise of the perpendicularly it produces in connection with decoding processing of the video signal concernedinputs

a video signal and extracts only a vertical high-frequency component of the video signal concerned. An absolute value-izing means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which vertical HPF outputs. A level accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value [which an absolute value-ized means outputs] -izing horizontally. HPF which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which a level accumulation means outputs further. N point accumulation means which carries out accumulation of the signal which HPF outputs for every N point set up beforehand respectively. A temporal filter which calculates a signal which HPF outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal. A maximum value detecting means which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which N point accumulation means calculated by accumulation. The amount of block noises which a temporal filter detected is masked in a position of the maximum which a maximum value detecting means outputs and it has a masking means to ask for a vertical block border corresponding to the position concerned. As mentioned above, the 26th invention constitutes independently a device which detects a vertical block border.

[0036] The 27th invention from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. Level HPF which is a device which detects a horizontal block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned. inputs a video signal and extracts only a vertical high-frequency component of the video signal concerned. An absolute value-izing means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which level HPF outputs. A vertical accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value [which an absolute value-ized means outputs] -izing perpendicularly. HPF which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which a vertical accumulation means outputs further. N point accumulation means which carries out accumulation of the signal which HPF outputs for every N point set up beforehand respectively. A temporal filter which calculates a signal which HPF outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal. A maximum value detecting means which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces which N point accumulation means calculated by accumulation. The amount of block noises which a temporal filter detected is masked in a position of the maximum which a maximum value detecting means outputs and it has a masking means to ask for a horizontal blocks boundary corresponding to the position concerned. As mentioned above, the 27th invention constitutes independently a device which detects a horizontal block border.

[0037] The 28th invention is provided with the following.

A clock generating means which is a device which controls a dot clock to reproduce in an image processing system which processes a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block and generates a dot clock used with an image processing system based on a horizontal synchronizing pulse.

A horizontal-blocks boundary detection means to input a video signal and to detect a block border of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned.

A control means into which a block border which a horizontal-blocks boundary detection means detects changes a delaying amount of a clock generating means so that it may have single maximum points (peak) periodically.

As mentioned above according to the 28th invention a horizontal-blocks boundary corresponding to a video signal to input is detected and a dot clock is reproduced based on this position. It enables this to reproduce correctly a clock whose original dot clock and phase of a video signal corresponded.

[0038] The 29th invention is provided with the following.

Level HPF which it is the invention subordinate to the 28th invention and a horizontal-blocks boundary detection means inputs a video signal and extracts only a vertical high-frequency component of the video signal concerned.

An absolute value-ized means to absolute-value-ize a high-frequency component signal which level HPF outputs.

A vertical accumulation means which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing [which an absolute value-ized means outputs] -izing perpendicularly.

N point accumulation means which carries out accumulation of HPF which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation which a vertical accumulation means outputs further and the signal which HPF outputs for every N point set up beforehand respectively.

As mentioned above according to the 29th invention in the 28th invention typical composition of a horizontal-blocks boundary detection means is shown. It enables this to reproduce correctly a clock whose original dot clock and phase of a video signal corresponded.

[0039] The 30th invention from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A method of detecting a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned. A step which is the medium which recorded a program for performing on computer paraphernalia and extracts only a high-frequency component from the video signal concerned to a video signal. A step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signal and a step which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing in a period set beforehand. A program for realizing operating environment containing a step which detects the periodicity of a block noise and a step which asks for a block border

from a signal of detected periodicity on computer paraphernalia based on a result of accumulation is recorded.

[0040]The 31st invention is an invention subordinate to the 30th invention and contains further a step which removes a block noise to a block border.

[0041]The 32nd invention is an invention subordinate to the 30th and 31st inventions and a step which asks for a block border is binary-ized in a position of a block border and the other position.

[0042]A step which asks for two or more inter-frame signal difference which the 33rd invention is an invention subordinate to the 30th – the 32nd invention and the video signal concerned defined beforehand to a video signal A value of signal difference contains further a step which judges noise areas and a step which masks a block border in noise areas and asks for a block border corresponding to the noise areas concerned according to whether a threshold defined beforehand is exceeded.

[0043]The 34th invention is an invention subordinate to the 33rd invention and a step which asks for signal difference asks for signal difference between the present frame and a direct previous frame.

[0044]The 35th invention is an invention subordinate to the 33rd and 34th inventions and a step which judges noise areas is binary-ized into a portion exceeding a threshold and a portion which does not exceed a threshold.

[0045]The 36th invention is an invention subordinate to the 33rd – the 35th invention and Inside of noise areas A step which asks for a block border corresponding to noise areas masks a block border in noise areas after exclusion including further a step which excepts a noise part distributed in a small region appointed beforehand.

[0046]The 37th invention is an invention subordinate to the 30th – the 36th invention and is characterized for each step by horizontal or a thing of a video signal to perform about the any 1 direction of vertical or both directions.

[0047]When the 38th invention is an invention subordinate to the 37th invention and it performs each processing about a perpendicular direction of a video signal a step which detects periodicity changes a frame used for detection one by one according to a format of a video signal to input.

[0048]The 39th invention from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A method of detecting a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned A step which is the medium which recorded a program for performing on computer paraphernalia and detects a lateral block border and the amount of block noises on a screen to the video signal concerned to a video signal A step which detects a block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to the video signal concerned to a video signal A step which pinpoints a block border of all the every direction directions from a detection result of a step which detects a step which detects a transverse direction and a lengthwise direction A program for realizing operating environment containing a step which

performs smoothing beforehand defined to a video signal on computer paraphernalia according to a block border of all the every direction directions is recorded.

[0049]The 40th invention is an invention subordinate to the 39th invention and a step which detects a transverse directionA step which extracts only a vertical high-frequency component of a video signal and a step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signalA step which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing horizontally and a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation furtherA step which carries out accumulation of the signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs for every N point set up beforehand respectivelyA step which calculates a signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signalA step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by accumulationA step which detects a lengthwise direction including a step which masks the detected amount of block noises in a position of the maximum and asks for a vertical block border corresponding to the position concernedA step which extracts only a level high-frequency component of a video signal a step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signal a step which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing perpendicularly and a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation furtherA step which carries out accumulation of the signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs for every N point set up beforehand respectivelyA step which calculates a signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signalA step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned and a step which masks the detected amount of block noises in a position of the maximum and asks for a vertical block border corresponding to the position concerned are included out of an accumulation value of N pieces calculated by accumulation.

[0050]The 41st invention from a video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A step which is the medium which recorded a program for performing a method of detecting a block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned on computer paraphernalia and changes a video signal of an analog into digital oneA step which decrypts a coded digital video signal and a step which outputs decrypted block boundary informationA step which chooses one video signal concerned of the video signals which a video signal which a step to change outputs according to directions from the outside or a step to decrypt outputsA step which detects a lateral block border and the amount of block noises on a screen to a video

signal which a step to choose outputtedA step which detects a block border and the amount of block noises of a lengthwise direction on a screen to a video signal which a step to choose outputtedFrom a detection result of a step which detects a step which detects a transverse directionand a lengthwise directiona step which pinpoints a block border of all the every direction directionsand a step which performs data smoothing beforehand defined to a video signal according to a block border of all the every direction directions are included furtherA step which detects a step which detects a transverse directionand a lengthwise directionWhen it is a video signal which a step to change outputs a block border based on each detection resultWhen it is a video signal which a step to decrypt outputs a program for realizing operating environment outputting a block border according to decrypted block boundary information on computer paraphernalia is recorded.

[0051]The 42nd invention is an invention subordinate to the 41st inventionand a step which detects a transverse directionA step which extracts only a vertical high-frequency component of a video signaland a step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signalA step which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing horizontallyand a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation furtherA step which carries out accumulation of the signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs for every N point set up beforehandrespectivelyA step which calculates a signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs to a time directionand detects the amount of block noises of a video signalA step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by accumulationA step which synchronizes with a step to choose and outputs selectively either of block boundary information and a position of the maximumThe amount of block noises is masked in a block border which a step outputted selectively outputsA step from which a step which detects a lengthwise direction including a step which asks for a vertical block border corresponding to the position concerned extracts only a level high-frequency component of a video signaland a step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signalA step which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing perpendicularlyand a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation furtherA step which carries out accumulation of the signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs for every N point set up beforehandrespectivelyA step which calculates a signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs to a time directionand detects the amount of block noises of a video signalA step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by accumulationIt synchronizes with a step

to choose and masks in a block border which a step which outputs selectively either of block boundary information and a position of the maximum and a step which outputs the amount of block noises selectively output and a step which asks for a horizontal-blocks boundary corresponding to the position concerned is included.

[0052] The 43rd invention is an invention subordinate to the 40th and 42nd inventions and a step which smooths a level multiplication step which carries out the multiplication of a level step which extracts only a level high-frequency component of a video signal and an output of a level step and an output of a vertical detecting step a step which subtracts an output of a level multiplication step from a video signal and a vertical step which extracts only a vertical high-frequency component of a video signal a block noise is removed according to the amount of block noises including further a vertical multiplication step which carries out the multiplication of an output of a vertical step and the output of a horizontal detecting step and a step which subtracts an output of a vertical multiplication step from a video signal.

[0053] The 44th invention is an invention subordinate to the 39th – the 43rd invention and contains further a step which controls contour correction quantity which emphasizes a contour part of a video signal according to the amount of block noises which a step which detects a step which detects a lengthwise direction and a transverse direction detects.

[0054] Based on the amount of block noises which a step which detects a step which detects a lengthwise direction and a transverse direction detects a step which distinguishes including a step which distinguishes a video signal to input further indicates the result of distinction by an onscreen display on a screen with a gestalt defined beforehand.

[0055] The 46th invention from a digital video signal which was defined beforehand and with which irreversible coding processing was performed for every image block. A method of detecting a vertical or horizontal block noise produced in connection with decoding processing of the video signal concerned a step which is the medium which recorded a program for performing on computer paraphernalia and extracts only a vertical or horizontal high-frequency component of a video signal a step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signal and a high-frequency component signal after absolute-value-izing a step which is level or carries out accumulation perpendicularly a step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation further a step which carries out accumulation of the signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs for every N point set up beforehand respectively a step which calculates a signal which a step which furthermore extracts a high-frequency component outputs to a time direction and detects the amount of block noises of a video signal a step which searches for a position of the maximum and the maximum concerned out of an accumulation value of N pieces calculated by

accumulationThe detected amount of block noises is masked in a position of the maximumand a program for realizing operating environment containing a step corresponding to the position concerned which is vertical or asks for a horizontal-blocks boundary on computer paraphernalia is recorded.

[0056]In an image processing system which processes a digital video signal which the 47th invention defined beforehandand with which irreversible coding processing was performed for every image blockIt is the medium which recorded a program for performing a method of controlling a dot clock to reproduce on computer paraphernaliaA step which inputs a video signal and detects a block border of a lengthwise direction on a screen to the video signal concernedAs opposed to a clock generation device which generates a dot clock used with an image processing system based on a horizontal synchronizing pulseA block border which a step detects is recording a program for realizing operating environment containing a step which changes a clock delaying amount so that it may have single maximum points periodically on computer paraphernalia.

[0057]The 48th invention is an invention subordinate to the 47th inventionand a step to detectA step which extracts only a level high-frequency component of a video signaland a step which absolute-value-izes an extracted high-frequency component signalA step which carries out accumulation of the high-frequency component signal after absolute-value-izing perpendicularlya step which extracts a high-frequency component from a high-frequency component signal after accumulation furtherand a step which carries out accumulation of the signal which a step which extracts a high-frequency component further outputs for every N point set up beforehandrespectively are included further.

[0058]As mentioned abovethe 30th - the 48th invention are the recording media which recorded a computer program for performing each function which each device of the 1st - the 29th invention realizes. This is made to respond to supplying the 1st - the 29th invention with a gestalt of software to the existing device.

[0059]

[Embodiment of the Invention]Hereafterthe block noise sensing device and block noise stripper in this invention are explained in order for every functional block.

[0060](A 1st embodiment) Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the block noise sensing device concerning a 1st embodiment of this invention. In drawing 1the block noise sensing device 10 concerning a 1st embodiment is provided with the following.

Vertical highpass filter (it is hereafter described as vertical HPF) 11.

Level highpass filter (it is hereafter described as level HPF) 12.

Absolute value-ized parts 13 and 14.

The level accumulation part 15the vertical accumulation part 16the vertical peak detection part 17the level peak detection part 18and the binarization part 19.



[0061] Drawing 2 is a figure explaining the operation in vertical HPF11, level HPF12, the absolute value-ized parts 13 and 14, the level accumulation part 15, and the vertical accumulation part 16 of drawing 1. Drawing 3 is a figure explaining an example of the operation which the level peak detection part 18 (and vertical peak detection part 17) of drawing 1 performs. Drawing 3 (a) expresses the level peak position 122, whereas for drawing 3 (b) the level peak detection part 18 outputs the level one-dimensional signal 115 which the vertical accumulation part 16 outputs. Drawing 4 is a figure explaining the operation which the binarization part 19 of drawing 1 performs. Drawing 4 (b) expresses the block border image 103 in which, as for drawing 4 (a), the binarization part 19 outputs the vertical peak position 123 and the vertical binary format image 125 for the level peak position 122 and the level binary format image 124, as for drawing 4 (c). Hereafter, with reference to drawing 1 – drawing 4, the operation which the block noise sensing device 10 concerning a 1st embodiment of this invention performs is explained in order.

[0062] A video signal is a signal which has generally arranged the dynamic image data which comprised a three dimension of horizontal / vertical / time to one dimension. The video signal 101 in this invention is the 1 frame image 112 which is a two-dimensional video signal about horizontal/perpendicular direction of a one-frame-time unit obtained based on the above-mentioned video signal and is a signal sent at a fixed rate. Each block picture 113 is arranged uniformly and is constituted by level and the perpendicular direction, and this 1 frame image 112 contains the block noise 114 bidirectionally, respectively, as shown in drawing 2. As shown in drawing 2, the block noise 114 is level and appears periodically to a perpendicular direction. This video signal 101 is inputted into vertical HPF11 and level HPF12, respectively.

[0063] Vertical HPF11 inputs the video signal 101 and extracts only a high-frequency component about a perpendicular direction. The absolute value-ized part 13 inputs the signal which vertical HPF11 outputs, takes an absolute value, and changes it into a positive value. The level accumulation part 15 outputs the vertical one-dimensional signal 116 which is inputted and carried out accumulation of the signal which the absolute value-ized part 13 outputs, and had a peak value in vertical period. On the other hand, level HPF12 inputs the video signal 101, is related horizontally, and extracts only a high-frequency component. The absolute value-ized part 14 inputs the signal which level HPF12 outputs, takes an absolute value, and changes it into a positive value. The vertical accumulation part 16 outputs the level one-dimensional signal 115 which is inputted and carried out accumulation of the signal which the absolute value-ized part 14 outputs, and had a peak value in horizontal cycle.

[0064] The level peak detection part 18 detects a level peak position based on the level one-dimensional signal 115 which the vertical accumulation part 16 outputs. An example of the level peak position detecting operation which this level peak detection part 18 performs is explained using drawing 3. First, the level peak detection part 18 chooses from the level one-dimensional signal 115 the detection area 119 of the

arbitrary picture element ranges (when block size is 8 it is about 30 pixels) where three block borders are included (drawing 3 (a)). Next the level peak detection part 18 detects top three data with a large accumulation level in the selected detection area 119 as a peak position. The difference of this detected peak position serves as horizontal block size. Hereafter at intervals of horizontal block size the level peak detection part 18 receives horizontally moves the detection area 119 to right and left detects each peak position and asks for the level peak position 122 as shown in drawing 3 (b).

[0065] The vertical peak detection part 17 detects a vertical peak position based on the vertical one-dimensional signal 116 which the level accumulation part 15 outputs. The vertical peak position detecting operation which this vertical peak detection part 17 performs is the same as the level peak position detecting operation which the level peak detection part 18 mentioned above performs and omits that explanation. The vertical peak detection part 17 asks for the vertical peak position 123 as shown in drawing 4 (b).

[0066] By the way when the format of the video signal 101 is an interlace system the case where an even number field differs in the peak position of the vertical one-dimensional signal 116 which the level accumulation part 15 outputs from an odd number field occurs. In this case if peak position detection which the vertical peak detection part 17 mentioned above is performed without distinguishing an even number field and an odd number field it cannot ask for the exact vertical peak position 123. Therefore when it is judged that the vertical peak detection part 17 inputs the format recognition signal 102 about the video signal 101 from the exterior and a format is an interlace system. About each of an even number field and an odd number field peak position detection is performed individually and it asks for the vertical peak position 123 to each field respectively.

[0067] The binarization part 19 inputs the level peak position 122 which the level peak detection part 18 outputs and the vertical peak position 123 which the vertical peak detection part 17 outputs. The binarization part 19 gives the logical value "1" to the picture element position where a peak exists according to the level peak position 122 gives the logical value "0" to the other picture element position and generates the level binary format image 124 of the same size as the 1 frame image 112 (drawing 4 (a)). The binarization part 19 gives the logical value "1" to the picture element position where a peak exists according to the vertical peak position 123 gives the logical value "0" to the other picture element position and generates the vertical binary format image 125 of the same size as the 1 frame image 112 (drawing 4 (b)). And the binarization part 19 takes the logical sum of the level binary format image 124 and the vertical binary format image 125 and asks for the block border image 103 (drawing 4 (c)). The portion of a logical value "1" is a block boundary portion in this block border image 103 namely it is a part which the block noise 114 generates.

[0068] As mentioned above according to the block noise sensing device 10 concerning

a 1st embodiment of this invention the block border (block border image 103) of the picture by which area division is carried out to two or more blocks is correctly detectable. Exact detection of the block noise 114 is attained without spoiling the periodicity of the block picture 113 also to the video signal 101 of a format of an interlace system.

[0069](A 2nd embodiment) Drawing 5 is a block diagram showing the composition of the block noise sensing device concerning a 2nd embodiment of this invention. In drawing 5 the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment is provided with the following.

Vertical HPF11.

Level HPF12.

Absolute value-ized parts 13 and 14.

the level accumulation part 15 the vertical accumulation part 16 the vertical peak detection part 17 the level peak detection part 18 the binarization part 19 and a frame - difference -- the part 21 the frame memory 22 the binarization part 23 the singular point removing part 24 and the block edge control section (it is hereafter described as BE control section) 25.

The composition of vertical HPF11 in the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment level HPF12 the absolute value-ized parts 13 and 14 the level accumulation part 15 the vertical accumulation part 16 the vertical peak detection part 17 the level peak detection part 18 and the binarization part 19 The reference number are the same as that of the composition of the block noise sensing device 10 concerning a 1st embodiment of the above and same about the composition concerned is attached and explanation is omitted.

[0070] Drawing 6 is a figure explaining an example of the operation which the singular point removing part 24 of drawing 5 performs. Drawing 6 (a) expresses the picture 234 after performing the singular point solvent wiping removal to which as for drawing 6 (b) the singular point removing part 24 outputs the picture 233 before performing the singular point solvent wiping removal which the binarization part 23 outputs. Drawing 7 is a figure explaining an example of the operation which the BE control section 31 of drawing 5 performs. Drawing 8 (a) expresses the picture 235 after drawing 8 (c) performs BE control for the picture 234 after the singular point removal to which as for drawing 8 (b) the singular point removing part 24 outputs the block border image 103 which the binarization part 19 outputs. Hereafter with reference to drawing 5 - drawing 7 the operation which the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment of this invention performs is explained in order.

[0071] The video signal 101 is inputted into frame difference Wakebe 21. First frame difference Wakebe 21 computes a signal level difference with the video signal 101 before [ one ] memorizing to the frame memory 22 as a difference value to the video signal 101 inputted. Frame difference Wakebe 21 performs only memory to the frame memory 22 in an initial state (state which nothing has memorized to the frame

memories 22 after starting of the block noise sensing device 20 etc.). Next frame difference Wakebe 21 judges whether it is more than the threshold which the computed difference value defined beforehand and outputs only the difference value more than a threshold to the binarization part 23. Therefore only a scene portion with many motions in the video signal 101 will be outputted by this frame difference Wakebe's 21 processing. The level of the above-mentioned threshold can be arbitrarily set up based on the imaging quality for which it asks, and -- if the output of the difference value to the binarization part 23 finishes -- a frame -- difference -- the part 21 memorizes the video signal 101 of the present frame to the frame memory 22. Henceforth frame difference Wakebe 21 repeats the processing mentioned above whenever the following frame is inputted.

[0072] The binarization part 23 inputs the difference value which frame difference Wakebe 21 outputs. And the binarization part 23 binary-izes the picture element position where a difference value does not exist the picture element position (singular point) in which a difference value exists in the 1 frame image 112 in a logical value "1" to a logical value "0." Thereby the picture 233 before the singular point removal shown in drawing 6 (a) is acquired. A shading portion is equivalent to the picture element position of a logical value "1" among drawing 6 (a).

[0073] The singular point removing part 24 inputs the binarization part 19 to block size for the picture 233 (drawing 6 (a)) before singular point removal from the binarization part 23. And the singular point removing part 24 removes the data of a logical value "1" distributed over the fine field below 1 block size (field shown with a wavy line among drawing 6) among the pictures 233 before singular point removal. Thereby the picture 234 after the singular point removal shown in drawing 6 (b) is acquired.

Removing such singular point data is based on the following reason. Even if it performs noise rejection performed by latter processing a removing effect does not show up easily and conversely by noise rejection the fine field of the picture 233 before singular point removal will smooth data and will obscure a picture. Therefore the direction which removes these fine fields as a singular point is because high definition can be obtained more. This singular point removing part 24 enables it to heighten the effect of frame difference processing and it also becomes possible to reduce data volume simultaneously.

[0074] The BE control section 25 inputs the block border image 103 (drawing 7 (a)) which the binarization part 19 outputs and the picture 234 (drawing 7 (b)) after the singular point removal which the singular point removing part 24 outputs. And the BE control section 25 takes the logical product of the block border image 103 and the picture 234 after singular point removal for every pixel. In this way the acquired picture is BE control picture 235 of drawing 7 (c) and each pixel value within this BE control picture 235 is the block edge signal (it is hereafter described as BE signal) 203. Therefore the BE signal 203 is a block border and turns into a signal included the information that a block noise level was high.

[0075]As mentioned aboveaccording to the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment of this invention. The classification of a block border (block border image 103) is attained by correlation with the size of a motion of the picture which contained the block noise still more finely than the block noise sensing device 10 concerning a 1st embodiment of the above. As a resultonly the large portion of a block noise which suited the image scene is detectable as a block border.

[0076](A 3rd embodiment) Drawing 8 is a block diagram showing the composition of the block noise stripper concerning a 3rd embodiment of this invention. In drawing 8the block noise stripper 30 concerning a 3rd embodiment is provided with the following.

Format discrimination decision circuit 31.

Block noise sensing device 20.

Block noise eliminating circuit 32.

The composition of the block noise sensing device 20 in the block noise stripper 30 concerning a 3rd embodiment attaches the reference number are the same as that of the composition of the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment of the aboveand same about the composition concernedand omits explanation.

[0077]Drawing 9 is a block diagram showing an example of the composition of the format discrimination decision circuit 31 of drawing 8. The format discrimination decision circuit 31 is provided with the following in drawing 9.

Double-speed H pulse generation part 311.

Bit counter 312.

Drawing 10 is a block diagram showing an example of the composition of the block noise eliminating circuit 32 of drawing 8. The block noise eliminating circuit 32 is provided with the following in drawing 10.

Data-smoothing part 321.

Selector 322.

Drawing 11 is a figure explaining an example of data smoothing which the block noise eliminating circuit 32 of drawing 8 performs. As for drawing 11 (a)drawing 11 (b) expresses the state after data smoothing before data smoothing (block noise removal). Hereafterwith reference to drawing 8 - drawing 11the operation which the block noise stripper 30 concerning a 3rd embodiment of this invention performs is explained in order.

[0078]The block noise sensing device 20 outputs the BE signal 203as mentioned above from the video signal 101 to input. Hereas the video signal 101 inputted into the block noise sensing device 20a luminance signal (Y signal) is the most preferred. This Y signal changes the decoding video signal which comprised redgreenand blue (RGB) into the YUV signal which comprised luminosity and color difference using the matrix circuitfor exampleand if only a Y signal is extracted before longit can obtain it (it is well-known art).

[0079]With reference to drawing 9the format discrimination decision circuit 31 inputs

the horizontal synchronization pulse (it is hereafter described as H pulse) 301 and the vertical synchronization pulse (it is hereafter described as V pulse) 302 among TV signals. The double-speed H pulse generation part 311 inputs the H pulse 301 and generates a double-speed H pulse with the pulse 301 twice the frequency of H. The bit counter 312 inputs the double-speed H pulse and the V pulse 302 which the double-speed H pulse generation part 311 outputs and uses the V pulse 302 for a reset signal and counts the generating frequency of a double-speed H pulse. That is the bit counter 312 counts a double-speed H pulse with the cycle (V period) which the V pulse 302 generates. And the bit counter 312 outputs the least significant bit of the value counted for every V period to the block noise sensing device 20 as the format recognition signal 102.

[0080] Thus it is based on the following reasons that the format recognition signal 102 is generable. Originally in an interlace system 262.5 line numbers of a V term throughout exist. For this reason in the case of an interlace system the bit counter 312 will perform 525 twice as many counts as this using a double-speed H pulse. on the other hand -- a progressive method -- the line number of a V term throughout -- 262 -- or 263 exist. For this reason in the case of a progressive method the bit counter 312 will perform 524 times or 526 twice as many counts as this using a double-speed H pulse. Therefore by performing the parity judging of the least significant bit of the value which the bit counter 312 counted for every V period if the number is an interlace system and even (namely 4 and "6") when the number is odd (namely 5) it is discriminable from a progressive method. Specifically the format recognition signal 102 which the bit counter 50 outputs is outputted with the binary signal which shows a logical value "1" (interlace system) and the logical value "0" (progressive method).

[0081] With reference to drawing 10 the block noise eliminating circuit 32 inputs the video signal 101 and the BE signal 203 which the block noise sensing device 20 outputs. The data-smoothing part 321 inputs the video signal 101 and smooths a signal. The selector 322 inputs the video signal after data smoothing which the data-smoothing part 321 outputs the video signal 101 as it is inputted and the BE signal 203. And the BE signal 203 the selector 322 about the pixel which is a logical value (a block noise exists) "1." The signal which carried out data smoothing is chosen and the BE signal 203 chooses and outputs video-signal 101 itself which is not smoothed about the pixel which is a logical value (a block noise does not exist) "0." Thus the block noise eliminating circuit 32 of this invention performs data smoothing which also makes the edge of a video signal fade at the same time it reduces a block noise only in the block border where a block noise exists using the BE signal 203. The signal which this selector 322 chose and outputted is outputted as the block noise elimination signal 303.

[0082] An example of smoothing which the data-smoothing part 321 performs is shown in drawing 11. In drawing 11 tap numbers are "3" and dignity shows smoothing by the

low pass filter (it is hereafter described as LPF) of  $1/31/3$  and  $1/3$  respectively. In drawing 11 (a) when smoothing the block border which is a logical value "1" of BE signal 2 pixels of the pixel a at the right end of the adjoining block A and the pixel b at the left end of the block B are extracted and smoothed. As a result as shown in drawing 11 (b) it becomes possible to lose the gap of the pixel in a block boundary portion. When taking out the effect of smoothing strongly if the pixel extracted in the data-smoothing part 321 is set as 2 pixels or more or the tap numbers of LPF are increased the effect of smoothing will improve.

[0083] When the block noise elimination signal 303 which the selector 322 outputs is a Y signal The output video signal which removed the block noise can be acquired by returning to a RGB code with UV signal changed in the matrix circuit mentioned above using a reverse matrix circuit (it is well-known art).

[0084] As mentioned above according to the block noise stripper 30 concerning a 3rd embodiment of this invention the block noise incidental to the image scene is effectively removable by using the BE signal 203 detected by a 2nd embodiment of the above for block noise removal.

[0085] Although the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment of the above was used in a 3rd embodiment of the above as a block noise sensing device which constitutes the block noise stripper 30 Of course it is also possible to use the block noise sensing device 10 which replaces with this and is applied to a 1st embodiment of the above.

[0086] (A 4th embodiment) Drawing 12 is a block diagram showing the composition of the block noise stripper concerning a 4th embodiment of this invention. In drawing 12 the block noise stripper 40 concerning a 4th embodiment is provided with the following.

Horizontal-blocks boundary detection part 41.

Vertical block boundary detection part 42.

Block area primary detecting element 43.

The block border flattening part 44 and the outline correction part 45.

[0087] Drawing 13 is a block diagram showing the still more detailed composition of the horizontal-blocks boundary detection part 41 of drawing 12. In drawing 13 the horizontal-blocks boundary detection part 41 is provided with the following.

Level HPF 411.

Absolute value-ized part 412.

Vertical accumulation part 413.

The highpass filter (it is hereafter described as HPF) 414 the temporal filter 415 N point accumulation part 416 the masking part 417 and the maximum primary detecting element 418.

Drawing 14 is a block diagram showing the still more detailed composition of the vertical block boundary detection part 42 of drawing 12. In drawing 14 the vertical

block boundary detection part 42 is provided with the following.

Vertical HPF421.

Absolute value-ized part 422.

Level accumulation part 423.

HPF424the temporal filter 425N point accumulation part 426the masking part 427and the maximum primary detecting element 428.

Drawing 15 is a block diagram showing the still more detailed composition of the block border flattening part 44 of drawing 12. The block border flattening part 44 is provided with the following in drawing 15.

Level HPF441.

Vertical HPF442.

Multiplication section 443444.

Subtraction part 445446.

Drawing 16 is a block diagram showing the still more detailed composition of the outline correction part 45 of drawing 12. The outline correction part 45 is provided with the following in drawing 16.

Level HPF451.

Vertical HPF452.

Subtraction part 453454.

The multiplication section 455456 and the adder unit 457458.

Hereafterwith reference to drawing 12 - drawing 16the operation which the block noise stripper 40 concerning a 4th embodiment of this invention performs is explained in order.

[0088]The horizontal-blocks boundary detection part 41 detects a horizontal block noise level and block border. In drawing 13level HPF411 inputs the video signal 101is related horizontallyand extracts only a high-frequency component. The absolute value-ized part 412 inputs the signal which level HPF411 outputstakes an absolute valueand changes it into a positive value. The vertical accumulation part 413 outputs the level one-dimensional signal 115 which inputted and carried out accumulation of the signal which the absolute value-ized part 412 outputsand had a peak value in horizontal cycle (see drawing 2). HPF414 extracts a high-frequency component again in order to raise further the accuracy of the signal which the vertical accumulation part 413 outputsand it detects a horizontal-blocks noise level. The temporal filter 415 performs processing which extends the horizontal-blocks noise level which HPF414 outputs to a time direction. N point (N is a pixel number of a block) that N point accumulation part 416 was set up beforehand -- each time -- it asks for the accumulation of a noisei.e.the noise in the same picture element position of each blockand outputsrespectively. The maximum primary detecting element 418 asks for the maximum and the block border of horizontal N point. Herein the case of the block noise which appears with the cycle of 8(pixel)x8 (line) in an MPEG2 systemthe maximum primary detecting element 418 sets N-ary of N point accumulation part 416



to "8" and asks for a horizontal-blocks boundary for example. The masking part 417 performs mask processing to the horizontal-blocks noise level which the temporal filter 415 outputs on the horizontal-blocks boundary called for in the maximum primary detecting element 418 and outputs only the horizontal-blocks noise level which exists in the horizontal-blocks boundary concerned. In order to raise the accuracy of level block noise detection the coring device which passes only a small-size width signal may be inserted in the output signal of level HPF411 or the absolute value-ized part 412.

[0089] The vertical block boundary detection part 42 detects a vertical block noise level and block border like the horizontal-blocks boundary detection part 41. In drawing 14 level HPF421 inputs the video signal 101 and extracts only a high-frequency component about a perpendicular direction. The absolute value-ized part 422 inputs the signal which vertical HPF421 outputs and takes an absolute value and changes it into a positive value. The level accumulation part 423 outputs the vertical one-dimensional signal 116 which inputted and carried out accumulation of the signal which the absolute value-ized part 422 outputs and had a peak value in vertical period (see drawing 2). HPF424 extracts a high-frequency component again in order to raise further the accuracy of the signal which the level accumulation part 423 outputs and it detects a vertical block noise level. The temporal filter 425 performs processing which extends the vertical block noise level which HPF424 outputs to a time direction. N point accumulation part 426 asks for the accumulation of the noise for every N point set up beforehand and outputs it respectively. It asks for accumulation. The maximum primary detecting element 428 asks for the vertical maximum and block border of N point. Herein the case of the block noise which appears with the cycle of 8x8 in an MPEG2 system in a similar manner for example the maximum primary detecting element 428 sets N-ary of N point accumulation part 426 to "8" and asks for a vertical block border. The masking part 427 performs mask processing to the vertical block noise level which the temporal filter 425 outputs in the vertical block border called for in the maximum primary detecting element 428 and outputs only the vertical block noise level which exists in the vertical block border concerned. Like the above in order to raise the accuracy of vertical block noise detection the coring device which passes only a small-size width signal may be inserted in the output signal of vertical HPF421 or the absolute value-ized part 422.

[0090] The block noise level of level/perpendicularly the horizontal-blocks boundary detection part 41 and the vertical block boundary detection part 42 output the block area primary detecting element 43. It detects what block noise has appeared in which position of the whole screen from each signal of N point block noise level and a block border.

[0091] The block border flattening part 44 smooths a video signal according to the block noise level signal of level/perpendicularly it is outputted from the block area primary detecting element 43. With reference to drawing 15 the block border flattening

part 44 extracts a horizontal high-frequency component from the video signal 101 to input by level HPF441. And the block border flattening part 44 carries out the multiplication of the level high-frequency component and horizontal-blocks noise level which were extracted by the multiplication section 443 and subtracts them from the video signal 101 by the subtraction part 445. It is perpendicularly the same and the block border flattening part 44 extracts a vertical high-frequency component from the video signal 101 to input by vertical HPF442. And the block border flattening part 44 carries out the multiplication of the vertical high-frequency component and vertical block noise level which were extracted by the multiplication section 444 and subtracts them from the video signal 101 by the subtraction part 446. Thereby big data smoothing can be performed to the video signal 101 so that the block noise level of level/perpendicular direction is large.

[0092] The outline correction part 45 changes the gain/the amount of coring of outline correction according to the block noise level signal of level/perpendicularity it is outputted from the block area primary detecting element 43. With reference to drawing 16 the outline correction part 45 extracts a horizontal high-frequency component from the video signal 101 to input by level HPF451. And the outline correction part 45 adds with the video signal 101 by the adder unit 457 after carrying out the multiplication of the level high-frequency component and horizontal-blocks noise level which subtracted the horizontal-blocks noise level from the preset value of horizontal outline amendment by the subtraction part 453 and were extracted by the multiplication section 455. It is perpendicularly the same and the outline correction part 45 extracts a vertical high-frequency component from the video signal 101 to input by vertical HPF452. And after carrying out the multiplication of the outline correction part 45 by the multiplication section 456 in the level high-frequency component and horizontal-blocks noise level which subtracted the vertical block noise level from the preset value of vertical contour correction by the subtraction part 454 and were extracted it adds with the video signal 101 by the adder unit 458. Thereby to the video signal 101 the gain of level/vertical contour correction can be lowered and outline correction which does not emphasize a block noise can be performed so that the block noise level of level/perpendicular direction is large.

[0093] The processing which each composition of the block noise stripper 40 concerning a 4th embodiment of this invention performs typically is controlled by CPU (central processing unit). In this case the output of N point accumulation part 416 426 may be sent out to CPU the position of a block border may be detected by CPU and the masking part 417 427 may be controlled from CPU. The block noise level and block border which were detected may be sent out to CPU and a correction amount a noise rejection level etc. of outline correction of the whole screen may be controlled by directions of CPU. If a block noise is detected the discriminated result of the kind of input source such as "DVD/DVC/digital one" and the grade of a video signal (for example MPEG) can also be indicated by an onscreen display (it is hereafter described

as OSD) on a screen.

[0094]As mentioned above according to the block noise stripper 40 concerning a 4th embodiment of this invention a block border and a block noise level are correctly detectable. This becomes possible to perform suitable smoothing and outline correction corresponding to a block noise level and it becomes possible to remove the block noise incidental to the image scene more effectively. It becomes possible by carrying out the OSD display of the information to recognize a video source and a block noise removing effect at a glance.

[0095](A 5th embodiment) When the block noise stripper concerning a 4th embodiment of the above is used for television systems etc. for example the video signal with which the signal aspects inputted from an external terminal differ exists besides the usual television video signal as the video signal 101 to input. Then a 5th embodiment provides the block noise stripper corresponding to the inputted video signal of several different signal aspects.

[0096]Drawing 17 is a block diagram showing the composition of the block noise stripper concerning a 5th embodiment of this invention. In drawing 17 the block noise stripper 50 concerning a 5th embodiment is provided with the following.

AD converter 51.

Digital decoding section 52.

Selector 53.

The horizontal-blocks boundary detection part 54 the vertical block boundary detection part 55 the block area primary detecting element 43 the block border flattening part 44 and the outline correction part 45.

[0097]Drawing 18 is a block diagram showing the still more detailed composition of the horizontal-blocks boundary detection part 54 of drawing 17. In drawing 18 the horizontal-blocks boundary detection part 54 is provided with the following.

Level HPF 411.

Absolute value-ized part 412.

Vertical accumulation part 413.

HPF 414 the temporal filter 415 N point accumulation part 416 the masking part 417 the maximum primary detecting element 418 and the selector 541.

Drawing 19 is a block diagram showing the still more detailed composition of the vertical block boundary detection part 55 of drawing 17. In drawing 19 the vertical block boundary detection part 55 is provided with the following.

Vertical HPF 421.

Absolute value-ized part 422.

Level accumulation part 423.

HPF 424 the temporal filter 425 N point accumulation part 426 the masking part 427 the maximum primary detecting element 428 and the selector 551.

[0098] Each composition of the block area primary detecting element 43 in the block noise stripper 50 concerning a 5th embodiment the block border flattening part 44 and the outline correction part 45 The reference number are the same as that of the composition of the block noise stripper 40 concerning a 4th embodiment of the above and same about the composition concerned is attached and explanation is omitted. The horizontal-blocks boundary detection part 54 is the composition of having added the selector 541 to the composition of the horizontal-blocks boundary detection part 41 described by a 4th embodiment of the above and the vertical block boundary detection part 55 Since it is the composition of having added the selector 551 to the composition of the vertical block boundary detection part 42 described by a 4th embodiment of the above the reference number same about the same component part is attached and explanation is omitted. Hereafter with reference to drawing 17 – drawing 19 the operation which the block noise stripper 50 concerning a 5th embodiment of this invention performs is explained in order.

[0099] The video signal 501 of an analog is inputted into AD converter 51. The digital video signals 502 such as an MPEG stream connected by an IEEE1394 standard and a DV format are inputted into the digital decoding section 52 for example. AD converter 51 changes the video signal 501 of an analog to input into digital one and outputs it to the selector 53. The digital decoding section 52 decodes the digital video signal 502 to input and outputs it to the selector 53. This digital decoding section 52 can output the block information signal 521522 (namely block border) in how many block sizes the video signal 502 is decoded.

[0100] The selector 53 chooses any one of the two digital video signals to input according to a user's directions and outputs it as the video signal 101. Here this selector 53 outputs the received pulses 531 which show whether the selected output of which digital video signal was carried out. For example the output of AD converter 51 (an input) the analog signal of DVD -- carrying out -- when it chooses and the output (let an input be a digital signal of a digital camcorder (DVD)) of the digital decoding section 52 is chosen for a logical value "0" the logical value "1" is outputted as the received pulses 531. These received pulses 531 can be used as information which carries out the OSD display of what was inputted for example. For example in the above-mentioned example the OSD display of "DVD" and the character "DVC" can be carried out on TV footage. The block information signal 521522 outputted from the video signal 101 and the digital decoding section 52 selected by the selector 53 is inputted into the horizontal-blocks boundary detection part 54 and the vertical block boundary detection part 55 respectively.

[0101] The horizontal-blocks boundary detection part 54 performs detection of a horizontal block noise level and a block border as fundamentally mentioned above but the maximum primary detecting element 418 outputs the horizontal-blocks boundary for which it asked to the selector 541. This selector 541 inputs the horizontal-blocks boundary which the maximum primary detecting element 418 outputs and the block

information signal 521 which the digital decoding section 52 outputs. And when the selector 53 chooses the output signal of AD converter 51 according to the user directions (it synchronizes with the user directions to the selector 53) given the selector 54. The horizontal-blocks boundary given as the block information signal 521 in the horizontal-blocks boundary for which the maximum sensing device 418 asked when the selector 53 chooses the output signal of the digital decoding section 52 is chosen and outputted.

[0102] Similarly the vertical block boundary detection part 55 performs a vertical block noise level and detection of a block border as fundamentally mentioned above but the maximum primary detecting element 428 outputs the vertical block border for which it asked to the selector 551. This selector 551 inputs the vertical block border which the maximum primary detecting element 428 outputs and the block information signal 522 which the digital decoding section 52 outputs. And when the selector 53 chooses the output signal of AD converter 51 according to the user directions (it synchronizes with the user directions to the selector 53) given the selector 551. The vertical block border given as the block information signal 522 in the vertical block border for which the maximum sensing device 428 asked when the selector 53 chooses the output signal of the digital decoding section 52 is chosen and outputted.

[0103] When the video signal 501 of the analog which cannot judge a block border is inputted by this A block noise is removed using the block border for which it asked in the horizontal-blocks boundary detection part 54 and the vertical block boundary detection part 55. When the digital (given) video signal 502 which can judge a block border is inputted it becomes possible to remove a block noise using the block border given.

[0104] As mentioned above according to the block noise stripper 50 concerning a 5th embodiment of this invention the block border and block noise level corresponding to the video signal to input are correctly detectable. It becomes still more possible to perform suitable smoothing and outline correction corresponding to a block noise level by this and it becomes possible to remove the block noise incidental to the image scene more effectively. It becomes possible by carrying out the OSD display of the information to recognize a video source and a block noise removing effect at a glance.

[0105] As (a 6th embodiment) and a factor which causes the image quality deterioration of a video signal in time poor reproduction of a dot clock is mentioned in addition to the block noise mentioned above. The clock phase which originally sampled poor reproduction of this dot clock with the analog video signal as everyone knows when the video signal of an analog was changed into a digital video signal Since a gap is produced the clock phase sampled with the video signal after digitizing happens. Then a 6th embodiment of this invention also enables exact dot clock reproduction using the technique of performing block boundary detection mentioned above.

[0106] Drawing 20 is a block diagram showing an example of the composition of the image processing system using the block sensing device concerning a 6th embodiment

of this invention. In drawing 20 the image processing system 60 using the block sensing device concerning a 6th embodiment is provided with the following.

AD converter 61.

Video signal processing unit 62.

DA converter 63.

The horizontal-blocks boundary detection part 64 the clock generation device 65 and the control section 66.

The clock generation device 65 is provided with the following.

Phase comparator 651.

LPF 652.

VCO 653.

The variable delay 654 and the counting-down circuit 655.

[0107] Drawing 21 is a block diagram showing the still more detailed composition of the horizontal-blocks boundary detection part 64 of drawing 20. In drawing 21 the horizontal-blocks boundary detection part 64 is provided with the following.

Level HPF 641.

Absolute value-ized part 642.

Vertical accumulation part 643.

HPF 644 and N-point accumulation part 645.

Drawing 22 is a figure showing an example of the accumulation result of the level block noise which the horizontal-blocks boundary detection part 64 of drawing 20 outputs. In drawing 22 the accumulation result at the time of setting N-ary to "8" is shown. Drawing 23 is a figure explaining the relation between the video signal 601 and a clock (CK). Hereafter with reference to drawing 20 - drawing 23 the operation which the image processing system 60 using the block sensing device concerning a 6th embodiment of this invention performs is explained in order.

[0108] First each composition of the image processing system 60 of a 6th embodiment is explained. AD converter 61 changes the analog video signal 601 to input into a digital video signal. The video signal processing unit 62 performs the various processings about video signalssuch as outline correction. DA converter 63 changes a digital video signal into an analog video signal. The horizontal-blocks boundary detection part 64 detects a horizontal block border from the digital video signal to input. The clock generation device 65 constitutes the PLL circuit of a line clock and generates the reproduction clock (CK) which each composition uses for processing. Since each composition of the clock generation device 65 is the composition of the common knowledge generally used from the former explanation here is omitted. The control section 66 covers a time filter over the output signal of control devices such as CPU or the horizontal-blocks boundary detection part 64 for example and controls the clock generation device 65 according to the signal which the horizontal-blocks boundary detection part 64 outputs.

[0109]Next the processing operation which the image processing system 60 of a 6th embodiment performs is explained. The video signal 601 inputted into AD converter 61 is changed into a digital video signal based on the reproduction clock (CK) generated with the clock generation device 65. Desired video-signal processing is performed with the video signal processing unit 62 and the changed digital signal is changed into an analog video signal by DA converter 63. The changed digital video signal is inputted into the horizontal-blocks boundary detection means 64. Accumulation processing of a level block noise is performed and the result is sent to the control section 66.

[0110]In the horizontal-blocks boundary detection part 64, level HPF 641 inputs the video signal 601, is related horizontally and extracts only a high-frequency component. The absolute value-ized part 642 inputs the signal which level HPF 641 outputs, takes an absolute value and changes it into a positive value. The vertical accumulation part 643 outputs the level one-dimensional signal 115 which is inputted and carried out accumulation of the signal which the absolute value-ized part 642 outputs and had a peak value in horizontal cycle (see drawing 2). HPF 644 extracts a high-frequency component again in order to raise further the accuracy of the signal which the vertical accumulation part 643 outputs and it detects a horizontal-blocks noise level. N point (N is a pixel number of a block) that N point accumulation part 645 was set up beforehand -- each time -- it asks for the accumulation of a noise, i.e. the noise in the same picture element position of each block and outputs respectively. Herein the case of the block noise which appears with the cycle of 8(pixel)x8 (line) in an MPEG2 system, N point accumulation part 645 sets N-ary to "8", asks for a horizontal-blocks boundary and outputs it to the control section 66 for example. In order to raise the accuracy of level block noise detection, the coring device which passes only a small-size width signal may be inserted in the output signal of level HPF 641 or the absolute value-ized part 642.

[0111]Next, explanation of dot clock control of operation is given using drawing 22 and drawing 23. First, when dot clock reproduction is not performed well (that is, the original dot clock and reproduction clock (CK) of the video signal 601 are not in agreement), the phase of sampling clocks shifts to a video signal (drawing 23 (a)) (drawing 23 (b)). In this case, the accumulation result of N point which N point accumulation part 645 outputs to the control section 66 brings a result in which a high level exists in respect of plurality like drawing 22 (a) (in the figure, they are two positions 4 and 5). On the other hand, when dot clock reproduction is performed well (that is, the original dot clock and reproduction clock (CK) of the video signal 601 are in agreement), the phase of sampling clocks does not shift to a video signal (drawing 23 (a)) (drawing 23 (c)). In this case, the accumulation result of N point which N point accumulation part 645 outputs to the control section 66 brings a result in which only one high level exists like drawing 22 (b) (in the figure, it is a position of 5).

[0112]From this, the control section 66 performs feedback control to which the delay

quantity of the variable delay 654 in the clock generation device 65 is changed so that the accumulation result of N point which N point accumulation part 645 outputs may bring a result in which only one high level exists. Therefore it becomes possible to reproduce correctly the clock phase by which the video signal 601 to input was sampled in the image processing system 60.

[0113]As mentioned above according to the image processing system 60 using the block sensing device concerning a 6th embodiment of this invention the horizontal-blocks boundary corresponding to the video signal to input is detected and a dot clock is reproduced based on this position. It enables this to reproduce correctly the clock whose original dot clock and phase of the video signal corresponded.

[0114]Each function which the block noise sensing devices 10 and 20 concerning the above 1st - a 6th embodiment the block noise strippers 304 and 50 and the image processing system 60 realize in typical hardware environment The memory storage (ROM, RAM, a hard disk etc.) with which predetermined program data was stored and CPU which performs the program data concerned realize. In this case each program data may be introduced via recording media such as CD-ROM and a floppy disk.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the block noise sensing device 10 concerning a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure explaining the operation in vertical HPF11 level HPF12 the absolute value-ized parts 13 and 14 the level accumulation part 15 and the vertical accumulation part 16 of drawing 1.

[Drawing 3] It is a figure explaining an example of the operation which the level peak detection part 18 (and vertical peak detection part 17) of drawing 1 performs.

[Drawing 4] It is a figure explaining the operation which the binarization part 19 of drawing 1 performs.

[Drawing 5] It is a block diagram showing the composition of the block noise sensing device 20 concerning a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a figure explaining an example of the operation which the singular point removing part 24 of drawing 5 performs.

[Drawing 7] It is a figure explaining an example of the operation which the BE control section 31 of drawing 5 performs.

[Drawing 8] It is a block diagram showing the composition of the block noise stripper 30 concerning a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 9] It is a block diagram showing an example of the composition of the format discrimination decision circuit 31 of drawing 8.

[Drawing 10] It is a block diagram showing an example of the composition of the block



noise eliminating circuit 32 of drawing 8.

[Drawing 11]It is a figure explaining an example of data smoothing which the block noise eliminating circuit 32 of drawing 8 performs.

[Drawing 12]It is a block diagram showing the composition of the block noise stripper 40 concerning a 4th embodiment of this invention.

[Drawing 13]It is a block diagram showing an example of the composition of the horizontal-blocks boundary detection part 41 of drawing 12.

[Drawing 14]It is a block diagram showing an example of the composition of the vertical block boundary detection part 42 of drawing 12.

[Drawing 15]It is a block diagram showing an example of the composition of the block border flattening part 44 of drawing 12.

[Drawing 16]It is a block diagram showing an example of the composition of the outline correction part 45 of drawing 12.

[Drawing 17]It is a block diagram showing the composition of the block noise stripper 50 concerning a 5th embodiment of this invention.

[Drawing 18]It is a block diagram showing an example of the composition of the horizontal-blocks boundary detection part 54 of drawing 17.

[Drawing 19]It is a block diagram showing an example of the composition of the vertical block boundary detection part 55 of drawing 17.

[Drawing 20]It is a block diagram showing the composition of the dot clock sensing device 60 concerning a 6th embodiment of this invention.

[Drawing 21]It is a block diagram showing an example of the composition of the horizontal-blocks boundary detection part 64 of drawing 20.

[Drawing 22]It is a figure showing an example of the accumulation result of the level block noise which the horizontal-blocks boundary detection part 64 of drawing 20 outputs.

[Drawing 23]It is a figure explaining the relation between the video signal 601 and a clock (CK).

[Drawing 24]It is a figure explaining the concept of the block noise removal in the conventional technique.

[Description of Notations]

1020 -- Block noise sensing device

11421442452 -- Vertical HPF

12411441451641 -- Level HPF

1314412422642 -- Absolute value-ized part

15423 -- Level accumulation part

16413643 -- Vertical accumulation part

17 -- Vertical peak detection part

18 -- Level peak detection part

1923 -- Binarization part

21 -- Frame difference Wakebe

22 -- Frame memory  
24 -- Singular point removing part  
25 -- BE control section  
304050 -- Block noise stripper  
31 -- Format discrimination decision circuit  
32 -- Block noise eliminating circuit  
415464 -- Horizontal-blocks boundary detection part  
4255 -- Vertical block boundary detection part  
43 -- Block area primary detecting element  
44 -- Block border flattening part  
45 -- Outline correction part  
5161 -- AD converter  
52 -- Digital decoding section  
53322541551 -- Selector  
60 -- Image processing system  
62 -- Video signal processing unit  
63 -- DA converter  
65 -- Clock generation device  
66 -- Control section  
101 -- Video signal  
102 -- Format recognition signal  
103 -- Block border image  
112701 -- 1 frame image  
113702 -- Block picture  
114 -- Block noise  
115 -- Level one-dimensional signal  
116 -- Vertical one-dimensional signal  
119 -- Detection area  
122 -- Level peak position  
123 -- Vertical peak position  
124 -- Level binary format image  
125 -- Vertical binary format image  
203 -- BE signal  
233 -- Singular point removal previous image  
234 -- Picture after singular point removal  
235 -- BE control picture  
301 -- H pulse  
302 -- V pulse  
303403503 -- Block noise elimination signal  
311 -- Double-speed H pulse generation part  
312 -- Bit counter

321 -- Data-smoothing part  
414424644 -- HPF  
415425 -- Temporal filter  
416426645 -- N point accumulation part  
417427 -- Masking part  
418428 -- Maximum primary detecting element  
443444455456 -- Multiplication section  
445446453454 -- Subtraction part  
457458 -- Adder unit  
501 -- Analog external input signal  
502 -- Digital external input signal  
521522 -- Block information signal  
651 -- Phase-comparison part  
652 -- LPF  
653 -- VCO  
654 -- Variable delay  
655 -- Counting-down circuit  
703 -- Pixel  
704705 -- Block  
706 -- Block border

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-50275

(P2000-50275A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 4 N 7/133	Z
5/21		5/21	Z

審査請求 未請求 請求項の数48 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願平11-136219	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成11年5月17日 (1999. 5. 17)	(72) 発明者	仁尾 寛 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-140887	(72) 発明者	岡本 暁 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平成10年5月22日 (1998. 5. 22)	(74) 代理人	100098291 弁理士 小笠原 史朗
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

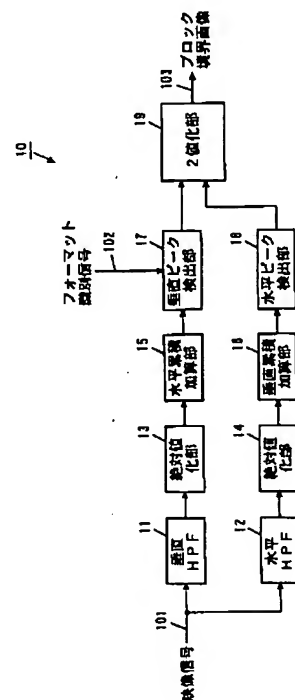
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブロックノイズ検出装置およびブロックノイズ除去装置

(57) 【要約】

【課題】 本来ブロックノイズ除去を行うべきブロックの境界が不明確な場合でも、正確にブロック境界を検出するブロックノイズ検出装置を提供する。

【解決手段】 垂直HPF 11, 水平HPF 12は、映像信号101を入力し、それぞれ垂直/水平方向に関して高域成分のみを抽出する。絶対値化部13, 14は、絶対値を取って正の値に変換する。水平累積加算部15, 垂直累積加算部16は、入力信号を累積加算して垂直/水平周期的にピーク値を持った垂直1次元信号および水平1次元信号を出力する。水平ピーク検出部18は、水平1次元信号に基づいて水平ピーク位置を検出する。垂直ピーク検出部17は、垂直1次元信号に基づいて垂直ピーク位置を検出すると共に、フォーマット識別を行う。2値化部19は、水平ピーク位置と垂直ピーク位置とに従って、ピークが存在する画素位置に1を、それ以外の画素位置に0を与えたブロック境界画像を求める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する装置であって、

前記映像信号における前記ブロックノイズのレベルを検出する手段と、

前記映像信号におけるブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を検出する手段とを備える、ブロックノイズ検出装置。

【請求項2】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する装置であって、

前記映像信号を入力し、当該映像信号から高域成分のみを抽出する信号抽出手段と、

前記信号抽出手段が出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、

前記絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、予め定めた期間において累積加算する累積加算手段と、

前記累積加算手段が出力する累積加算結果に基づいて、前記ブロックノイズの周期性を検知する周期検知手段と、

前記周期検知手段が検知した周期性信号から、ブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を求めるブロック境界判定手段とを備える、ブロックノイズ検出装置。

【請求項3】 前記ブロック境界判定手段は、前記ブロック境界の位置とそれ以外の位置とに2値化することを特徴とする、請求項2に記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項4】 前記映像信号を入力し、当該映像信号の予め定めた複数のフレーム間の信号差分を求めるフレーム差分手段と、

前記フレーム差分手段の出力する信号の差分値が、予め定めたしきい値を超えるか否かに従って、除去すべきブロックノイズが存在する領域（以下、ノイズ領域という）を判断する領域判断手段と、

前記ブロック境界判定手段が求めた前記ブロック境界を、前記領域判断手段が判断した前記ノイズ領域でマスク化し、当該ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるブロックエッジ制御手段とをさらに備える、請求項2または3に記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項5】 前記フレーム差分手段は、現在フレームと直前フレームとの間の信号差分を求めることを特徴とする、請求項4に記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項6】 前記領域判断手段は、前記しきい値を超える部分と前記しきい値を越えない部分とに2値化することを特徴とする、請求項4または5に記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項7】 前記領域判断手段が判断した前記ノイズ領域のうち、予め定めた小領域内に分布するノイズ部分を除外する特異点除去手段をさらに備え、

前記ブロックエッジ制御手段は、前記ブロック境界判定手段が求めたブロック境界を、前記特異点除去手段が出力する除外後の前記ノイズ領域でマスク化することとを特徴とする、請求項4～6のいずれかに記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項8】 前記信号抽出手段、前記絶対値化手段、前記累積加算手段および前記周期検知手段は、前記映像信号の水平方向または垂直方向のいずれか1方向、若しくは双方向に関してそれぞれ処理を行うことを特徴とする、請求項2～7のいずれかに記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項9】 各処理を前記映像信号の垂直方向に関して行う場合、

前記周期検知手段は、入力する前記映像信号のフォーマットに応じて、検知に用いるフレームを逐次変更することを特徴とする、請求項8に記載のブロックノイズ検出装置。

【請求項10】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、

前記映像信号における前記ブロックノイズのレベルを検出する手段と、

前記映像信号におけるブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を検出する手段と、

前記ブロック境界において、検出した前記レベルが予め定めたしきい値以上である前記ブロックノイズのみを除去する手段とを備える、ブロックノイズ除去装置。

【請求項11】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、

前記映像信号を入力し、当該映像信号から高域成分のみを抽出する信号抽出手段と、

前記信号抽出手段が出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、

前記絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、予め定めた期間において累積加算する累積加算手段と、

前記累積加算手段が出力する累積加算結果に基づいて、前記ブロックノイズの周期性を検知する周期検知手段と、

前記周期検知手段が検知した周期性信号から、ブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を求めるブロック境界判定手段と、

前記ブロック境界に対して、前記ブロックノイズを除去するブロックノイズ除去手段とを備える、ブロックノイ

ズ除去装置。

【請求項12】 前記ブロック境界判定手段は、前記ブロック境界の位置とそれ以外の位置とに2値化することを特徴とする、請求項11に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項13】 前記映像信号を入力し、当該映像信号の予め定めた複数のフレーム間の信号差分を求めるフレーム差分手段と、

前記フレーム差分手段の出力する信号の差分値が、予め定めたしきい値を越えるか否かによって、除去すべきブロックノイズが存在する領域（以下、ノイズ領域という）を判断する領域判断手段と、

前記ブロック境界判定手段が求めた前記ブロック境界を、前記領域判断手段が判断した前記ノイズ領域でマスク化し、当該ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるブロックエッジ制御手段とをさらに備え、

前記ブロックノイズ除去手段は、前記ノイズ領域に対応するブロック境界に対して、前記ブロックノイズを除去する、請求項11または12に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項14】 前記フレーム差分手段は、現在フレームと直前フレームとの間の信号差分を求めることを特徴とする、請求項13に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項15】 前記領域判断手段は、前記しきい値を越える部分と前記しきい値を越えない部分とに2値化することを特徴とする、請求項13または14に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項16】 前記領域判断手段が判断した前記ノイズ領域のうち、予め定めた小領域内に分布するノイズ部分を除外する特異点除去手段をさらに備え、

前記ブロックエッジ制御手段は、前記ブロック境界判定手段が求めたブロック境界を、前記特異点除去手段が出力する除外後の前記ノイズ領域でマスク化することを特徴とする、請求項13～15のいずれかに記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項17】 前記信号抽出手段、前記絶対値化手段、前記累積加算手段および前記周期検知手段は、前記映像信号の水平方向または垂直方向のいずれか1方向、若しくは双方向に関してそれぞれ処理を行うことを特徴とする、請求項11～16のいずれかに記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項18】 入力する前記映像信号のフォーマットを識別する識別手段をさらに備え、各処理を前記映像信号の垂直方向に関して行う場合、前記識別手段は、前記フォーマットに応じて、前記周期検知手段が検知に用いるフレームを逐次変更させることを特徴とする、請求項17に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項19】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像

信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、

前記映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における横方向のブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）およびブロックノイズ量を検出する垂直ブロック境界検出手段と、

前記映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向の前記ブロック境界およびブロックノイズ量を検出する水平ブロック境界検出手段と、

前記垂直ブロック境界検出手段および前記水平ブロック境界検出手段の検出結果から、縦横全方向の前記ブロック境界を特定するブロックエリア検出手段と、

前記ブロックエリア検出手段が特定した縦横全方向の前記ブロック境界に応じ、入力する前記映像信号に対して予め定めた平滑化処理を施すブロック境界平滑化手段とを備える、ブロックノイズ除去装置。

【請求項20】 前記垂直ブロック境界検出手段は、前記映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直ハイパスフィルタ（以下、HPFと記す）と、

前記垂直HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第1の絶対値化手段と、

前記第1の絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、水平方向に累積加算する水平累積加算手段と、

前記水平累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第1のHPFと、

前記第1のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算する第1のN点累積加算手段と、

前記第1のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出する第1のテンポラルフィルタと、

前記第1のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第1の最大値検出手段と、

前記第1のテンポラルフィルタが検出した前記ブロックノイズ量を、前記第1の最大値検出手段が出力する前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第1のマスク化手段とを備え、

前記水平ブロック境界検出手段は、前記映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平HPFと、

前記水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第2の絶対値化手段と、

前記第2の絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、

前記垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第2のHPFと、

前記第2のHPFが出力する信号を、予め設定されたN

点ごとにそれぞれ累積加算する第2のN点累積加算手段と、

前記第2のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出する第2のテンポラルフィルタと、

前記第2のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第2の最大値検出手段と、

前記第2のテンポラルフィルタが検出した前記ブロックノイズ量を、前記第2の最大値検出手段が出力する前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第2のマスク化手段とを備える、請求項19に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項21】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施された映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、

アナログの前記映像信号を入力し、デジタルに変換するAD変換手段と、

符号化されたデジタルの前記映像信号を入力し、復号化処理を施すと共に、当該復号化処理したブロック境界情報を出力するデジタル復号化手段と、

前記AD変換手段が出力する映像信号と前記デジタル復号化手段が出力する映像信号とを入力し、外部からの指示に従って、いずれか一方の当該映像信号を選択的に出力するセレクトと、

前記セレクトが選択した映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における横方向のブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）およびブロックノイズ量を検出する垂直ブロック境界検出手段と、

前記セレクトが選択した映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向の前記ブロック境界およびブロックノイズ量を検出する水平ブロック境界検出手段と、

前記垂直ブロック境界検出手段および前記水平ブロック境界検出手段の検出結果から、縦横全方向の前記ブロック境界を特定するブロックエリア検出手段と、

前記ブロックエリア検出手段が特定した縦横全方向の前記ブロック境界に応じ、入力する前記映像信号に対して予め定めた平滑化処理を施すブロック境界平滑化手段とを備え、

前記垂直ブロック境界検出手段および前記水平ブロック境界検出手段は、前記セレクトが前記AD変換手段の出力する映像信号を選択した場合、各々の検出結果に基づいた前記ブロック境界を、前記セレクトが前記デジタル復号化手段の出力する映像信号を選択した場合、前記デジタル復号化手段が出力する前記ブロック境界情報に従ったブロック境界を、前記ブロックエリア検出手段へ出力することを特徴とする、ブロックノイズ除去装置。

【請求項22】 前記垂直ブロック境界検出手段は、

前記映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直ハイパスフィルタ（以下、HPFと記す）と、

前記垂直HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第1の絶対値化手段と、

前記第1の絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、水平方向に累積加算する水平累積加算手段と、

前記水平累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第1のHPFと、

前記第1のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算する第1のN点累積加算手段と、

前記第1のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出する第1のテンポラルフィルタと、

前記第1のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第1の最大値検出手段と、

前記セレクトの選択に同期し、前記デジタル復号化手段が出力する前記ブロック境界情報と、前記第1の最大値検出手段が出力する前記最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力する第1のセレクトと、

前記第1のテンポラルフィルタが検出した前記ブロックノイズ量を、前記第1のセレクトが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第1のマスク化手段とを備え、

前記水平ブロック境界検出手段は、

前記映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平HPFと、

前記水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第2の絶対値化手段と、

前記第2の絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、

前記垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第2のHPFと、

前記第2のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算する第2のN点累積加算手段と、

前記第2のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出する第2のテンポラルフィルタと、

前記第2のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第2の最大値検出手段と、

前記セレクトの選択に同期し、前記デジタル復号化手段が出力する前記ブロック境界情報と、前記第2の最大値検出手段が出力する前記最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力する第2のセレクトと、

前記第2のテンポラルフィルタが検出した前記ブロック

ノイズ量を、前記第2のセレクトが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第2のマスク化手段とを備える、請求項21に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項23】 前記ブロック境界平滑化手段は、前記映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平HPFと、前記水平HPFの出力と前記水平ブロック境界検出手段の出力とを乗算する第1の乗算手段と、前記映像信号から前記第1の乗算手段の出力を減算する第1の減算手段と、前記映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直HPFと、前記垂直HPFの出力と前記垂直ブロック境界検出手段の出力とを乗算する第2の乗算手段と、前記映像信号から前記第2の乗算手段の出力を減算する第2の減算手段とを備え、前記ブロックノイズ量に応じて前記ブロックノイズを除去することを特徴とする、請求項20または22に記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項24】 前記水平ブロック境界検出手段および前記垂直ブロック境界検出手段が検出する前記ブロックノイズ量に応じ、前記映像信号の輪郭部分を強調する輪郭補正量を制御する輪郭補正手段をさらに備える、請求項19～23のいずれかに記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項25】 前記水平ブロック境界検出手段および前記垂直ブロック境界検出手段が検出する前記ブロックノイズ量に基づいて、入力する前記映像信号の判別（種類や品位等）を行う制御手段をさらに備え、前記制御手段が、前記判別の結果を予め定めた形態で画面上にオンスクリーンディスプレイ表示することを特徴とする、請求項19～24のいずれかに記載のブロックノイズ除去装置。

【請求項26】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じる垂直方向のブロックノイズを検出する装置であって、前記映像信号を入力し、当該映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直ハイパスフィルタ（以下、HPFと記す）と、前記垂直HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、前記絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、水平方向に累積加算する水平累積加算手段と、前記水平累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出するHPFと、前記HPFが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するN点累積加算手段と、

前記HPFが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出するテンポラルフィルタと、

前記N点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める最大値検出手段と、

前記テンポラルフィルタが検出した前記ブロックノイズ量を、前記最大値検出手段が出力する前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるマスク化手段とを備える、垂直ブロック境界検出装置。

【請求項27】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じる水平方向のブロックノイズを検出する装置であって、

前記映像信号を入力し、当該映像信号の垂直高域成分のみを抽出する水平ハイパスフィルタ（以下、HPFと記す）と、

前記水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、

前記絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、前記垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出するHPFと、前記HPFが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するN点累積加算手段と、

前記HPFが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出するテンポラルフィルタと、

前記N点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める最大値検出手段と、

前記テンポラルフィルタが検出した前記ブロックノイズ量を、前記最大値検出手段が出力する前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する水平ブロック境界を求めるマスク化手段とを備える、水平ブロック境界検出装置。

【請求項28】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号を処理する映像処理システムにおいて、再生するドットクロックの制御を行う装置であって、

水平同期パルスに基づいて、前記映像処理システムで用いる前記ドットクロックを生成するクロック発生手段と、

前記映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を検出する水平ブロック境界検出手段と、

前記水平ブロック境界検出手段が検出する前記ブロック境界が、周期的に単一の最大点（ピーク）を有するよう



に、前記クロック発生手段の遅延量を可変する制御手段とを備える、ドットクロック制御装置。

【請求項29】 前記水平ブロック境界検出手段は、前記映像信号を入力し、当該映像信号の垂直高域成分のみを抽出する水平ハイパスフィルタ（以下、HPFと記す）と、前記水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、前記絶対値化手段が出力する絶対値化後の前記高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、前記垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出するHPFと、前記HPFが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するN点累積加算手段とを備える、請求項28に記載のドットクロック制御装置。

【請求項30】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、前記映像信号に対し、当該映像信号から高域成分のみを抽出するステップと、前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、前記絶対値化後の前記高域成分信号を、予め定めた期間において累積加算するステップと、前記累積加算の結果に基づいて、前記ブロックノイズの周期性を検知するステップと、前記検知した周期性の信号から、ブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を求めるステップとを含む動作環境を、前記コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項31】 前記ブロック境界に対して、前記ブロックノイズを除去するステップをさらに含む、請求項30に記載の記録媒体。

【請求項32】 前記ブロック境界を求めるステップは、前記ブロック境界の位置とそれ以外の位置とに2値化することを特徴とする、請求項30または31に記載の記録媒体。

【請求項33】 前記映像信号に対し、当該映像信号の予め定めた複数のフレーム間の信号差分を求めるステップと、前記信号差分の値が、予め定めたしきい値を越えるか否かに従って、除去すべきブロックノイズが存在する領域（以下、ノイズ領域という）を判断するステップと、前記ブロック境界を前記ノイズ領域でマスク化し、当該ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるステップとをさらに含む、請求項30～32のいずれかに記載の記録媒体。

【請求項34】 前記信号差分を求めるステップは、現

在フレームと直前フレームとの間の信号差分を求めることを特徴とする、請求項33に記載の記録媒体。

【請求項35】 前記ノイズ領域を判断するステップは、前記しきい値を越える部分と前記しきい値を越えない部分とに2値化することを特徴とする、請求項33または34に記載の記録媒体。

【請求項36】 前記ノイズ領域のうち、予め定めた小領域内に分布するノイズ部分を除外するステップをさらに含む、

前記ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるステップは、前記ブロック境界を、前記除外後の前記ノイズ領域でマスク化することを特徴とする、請求項33～35のいずれかに記載の記録媒体。

【請求項37】 前記各ステップを、前記映像信号の水平方向または垂直方向のいずれか1方向、若しくは双方向に関して行うことを特徴とする、請求項30～36のいずれかに記載の記録媒体。

【請求項38】 各処理を前記映像信号の垂直方向に関して行う場合、

前記周期性を検知するステップは、入力する前記映像信号のフォーマットに応じて、検知に用いるフレームを逐次変更することを特徴とする、請求項37に記載の記録媒体。

【請求項39】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、前記映像信号に対し、当該映像信号に対する画面上における横方向のブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）およびブロックノイズ量を検出するステップと、前記映像信号に対し、当該映像信号に対する画面上における縦方向の前記ブロック境界およびブロックノイズ量を検出するステップと、

前記横方向を検出するステップおよび前記縦方向を検出するステップの検出結果から、縦横全方向の前記ブロック境界を特定するステップと、

前記縦横全方向のブロック境界に応じ、前記映像信号に対して予め定めた平滑化を行うステップとを含む動作環境を、前記コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項40】 前記横方向を検出するステップは、前記映像信号の垂直高域成分のみを抽出するステップと、

前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、前記絶対値化後の前記高域成分信号を水平方向に累積加算するステップと、

前記累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、

前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号

を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出するステップと、  
前記累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、  
前記検出したブロックノイズ量を前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるステップとを含み、  
前記縦方向を検出するステップは、  
前記映像信号の水平高域成分のみを抽出するステップと、  
前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、  
前記絶対値化後の前記高域成分信号を垂直方向に累積加算するステップと、  
前記累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出するステップと、  
前記累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、  
前記検出したブロックノイズ量を前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるステップとを含む、請求項39に記載の記録媒体。  
【請求項41】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施された映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、  
アナログの前記映像信号をデジタルに変換するステップと、  
符号化されたデジタルの前記映像信号を復号化するステップと、  
前記復号化したブロック境界情報を出力するステップと、  
外部からの指示に従って、前記変換するステップが出力する映像信号または前記復号化するステップが出力する映像信号のいずれか一方の当該映像信号を選択するステップと、  
前記選択するステップが出力した映像信号に対し、画面上における横方向のブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）およびブロックノイズ量を検出するステップと、  
前記選択するステップが出力した映像信号に対し、画面上における縦方向の前記ブロック境界およびブロックノ

イズ量を検出するステップと、  
前記横方向を検出するステップおよび前記縦方向を検出するステップの検出結果から、縦横全方向の前記ブロック境界を特定するステップと、  
前記縦横全方向のブロック境界に応じ、前記映像信号に対して予め定めた平滑化処理を施すステップとをさらに含み、  
前記横方向を検出するステップおよび前記縦方向を検出するステップは、前記変換するステップが出力する映像信号の場合、各々の検出結果に基づいた前記ブロック境界を、前記復号化するステップが出力する映像信号の場合、前記復号化したブロック境界情報に従ったブロック境界を出力することを特徴とする動作環境を、前記コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項42】 前記横方向を検出するステップは、前記映像信号の垂直高域成分のみを抽出するステップと、  
前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、  
前記絶対値化後の前記高域成分信号を水平方向に累積加算するステップと、  
前記累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出するステップと、  
前記累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、  
前記選択するステップに同期し、前記ブロック境界情報と前記最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力するステップと、  
前記ブロックノイズ量を、前記選択的に出力するステップが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるステップとを含み、  
前記縦方向を検出するステップは、  
前記映像信号の水平高域成分のみを抽出するステップと、  
前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、  
前記絶対値化後の前記高域成分信号を垂直方向に累積加算するステップと、  
前記累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノ

イズ量を検出するステップと、  
前記累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、  
前記選択するステップに同期し、前記ブロック境界情報と前記最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力するステップと、  
前記ブロックノイズ量を、前記選択的に出力するステップが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する水平ブロック境界を求めるステップとを含む、請求項41に記載の記録媒体。

【請求項43】 前記平滑化を行うステップは、  
前記映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平ステップと、  
前記水平ステップの出力と前記縦検出ステップの出力とを乗算する水平乗算ステップと、  
前記映像信号から前記水平乗算ステップの出力を減算するステップと、  
前記映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直ステップと、  
前記垂直ステップの出力と前記横検出ステップの出力とを乗算する垂直乗算ステップと、  
前記映像信号から前記垂直乗算ステップの出力を減算するステップとをさらに含み、  
前記ブロックノイズ量に応じて前記ブロックノイズを除去することを特徴とする、請求項40または42に記載の記録媒体。

【請求項44】 前記縦方向を検出するステップおよび前記横方向を検出するステップが検出する前記ブロックノイズ量に応じ、前記映像信号の輪郭部分を強調する輪郭補正量を制御するステップをさらに含む、請求項39～43のいずれかに記載の記録媒体。

【請求項45】 前記縦方向を検出するステップおよび前記横方向を検出するステップが検出する前記ブロックノイズ量に基づいて、入力する前記映像信号の判別（種類や品位等）を行うステップをさらに含み、  
前記判別を行うステップが、前記判別の結果を予め定めた形態で画面上にオンスクリーンディスプレイ表示することを特徴とする、請求項39～44のいずれかに記載の記録媒体。

【請求項46】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じる垂直または水平方向のブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、  
前記映像信号の垂直または水平高域成分のみを抽出するステップと、  
前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、  
前記絶対値化後の前記高域成分信号を水平または垂直方向に累積加算するステップと、  
前記累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、

前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して前記映像信号の前記ブロックノイズ量を検出するステップと、  
前記累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、  
前記抽出したブロックノイズ量を前記最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直または水平ブロック境界を求めるステップとを含む動作環境を、前記コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項47】 予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号を処理する映像処理システムにおいて、再生するドットクロックの制御を行う方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、  
前記映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界（前記ブロックノイズの発生位置）を検出するステップと、  
水平同期パルスに基づいて、前記映像処理システムで用いる前記ドットクロックを生成するクロック発生装置に対し、前記ステップが検出する前記ブロック境界が、周期的に単一の最大点（ピーク）を有するようにクロック遅延量を可変するステップとを含む動作環境を、前記コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項48】 前記検出するステップは、  
前記映像信号の水平高域成分のみを抽出するステップと、  
前記抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、  
前記絶対値化後の前記高域成分信号を垂直方向に累積加算するステップと、  
前記累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、  
前記さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点（Nは、正の整数）ごとにそれぞれ累積加算するステップとをさらに含む、請求項47に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ブロックノイズ検出装置およびブロックノイズ除去装置に関し、より特定的には、デジタル画像を圧縮して伝送・記録する際に用いる画像符号化において、デジタル画像に生じるブロックノイズを除去するブロックノイズ検出装置およびブロックノイズ除去装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、デジタル画像を保存する場合等において、画像のデータ量を減らす目的でデジタル画像のデータ圧縮が行われている。このデータ圧縮の方法には、可逆符号化方法と不可逆符号化方法とがある。可逆符号化方法は、符号化したデータを復号化すると、符号化前のデータに完全に戻すことができる符号化を用いる方法である。一方、不可逆符号化方法は、符号化したデータを復号化すると多少の誤差を含んだデータに戻され、符号化する前のデータに完全に戻すことができるとは限らない符号化を用いる方法である。

【0003】一般に、可逆符号化として用いられる方式には、離散コサイン変換（以下、DCTと記す）が存在する。しかし、通常、DCTを行った後には、量子化等の処理を行う。このため、DCTを行った後に量子化等の処理を行って符号化したデータは、復号化しても符号化前のデータに完全に戻すことができず、復号化したデータにノイズ（誤差）を含むことになる。すなわち、DCTを行った後に量子化等の処理を行う符号化は、不可逆符号化となる。

【0004】DCTを行うには、まず、前処理として、1フレームの画像を複数のブロックに領域分割する。1ブロックは、例えば、 $8 \times 8$ の2次元画素データの集まりである。DCTは、ブロックを1単位として処理を行う。DCTおよび量子化により符号化されたデータは、逆量子化および逆DCTすることによりデータを復元することができる。逆量子化および逆DCTすると、ブロックノイズを含んだ画像データが復元される。

【0005】ここで、ブロックノイズについて図24を用いて説明する。図24は、従来の手法におけるブロックノイズ除去の概念を説明する図である。なお、図24(a)は、1フレーム画像701を表し、図24(b)は、図24(a)におけるブロック704と隣接するブロック705との境界（以下、ブロック境界という）706の1ラインを拡大して表し、図24(c)は、図24(b)の各画素を平滑化した後の画素の状態を表したものである。

【0006】今、図24(a)において、1フレーム画像701の特定のブロックを隔てて画素が並んでいると見たときを考える。このとき、図24(b)において、ブロック704の画素aとブロック705の画素bとは、ブロック境界706で存在する画素であり、この画素aと画素bの画素レベル差が、画素cと画素dの画素レベル差のようなブロック内のレベル変化に比べ大きい場合、この部分がブロックノイズとなりこのため非常に見苦しい画像となって見える。このようにブロックノイズとは、1フレーム画像において、ブロック境界前後に存在する画素間のレベル差に起因して生じるノイズである。

【0007】ブロックノイズは、DCTおよび量子化のようにブロックを1単位として処理を行う不可逆符号化

方式を用いると生じる。画像に生じるノイズを除去するには、一般的に、画像全体を平滑化する処理が行われる。平滑化とは処理したい画素の前後数画素を用いて平均画素を求めることである。また、数タップの低域通過フィルタ（以下、LPFと記す）により画像を滑らかにすることも平滑化である。平滑化を行うと図24(c)のように、ブロックノイズのみならず、画像全体のノイズを除去することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画素の平滑化は、ブロックノイズを除去できる利点を有する一方、ブロックノイズ以外の画像のエッジも滑らかにしてしまうため、画像がぼけたものになってしまう欠点がある。また、上記従来の手法では、ブロックサイズとブロック境界が完全に分かる場合のみしかブロックノイズを除去することができない問題がある。さらに、ブロック境界に画像のエッジが存在した場合、ブロックノイズの影響は、画像のエッジに比べ少ない。しかし、上記従来の手法ではブロック境界であればすべて平滑化を行っている。そのため、ブロック境界に存在した画像エッジはぼけてしまい、実際にはブロック境界に平滑化を行った方が画質劣化が見られる場合もある。

【0009】それ故、本発明の目的は、本来ブロックノイズ除去を行うべきブロック境界が不明確な場合でも、正確にブロック境界を検出するブロックノイズ検出装置を提供することである。また、本発明の他の目的は、画像をぼけさせることなく、ブロックノイズを除去し、なおかつ、ブロック境界でもブロックノイズが少ない画像に対しては、平滑化を行わない、映像シーンに付随したブロックノイズ除去装置を提供することである。さらに、本発明の他の目的は、入力信号が多フォーマット（例えば、インタレース方式・プログレッシブ方式）のアナログ信号や外部デジタル信号（例えば、DVDやS・T・B）の場合でも、入力信号に存在するブロックノイズを除去できるブロックノイズ除去装置を提供することである。加えて、本発明では、ブロックノイズ検出装置を用いて、映像処理システムにおけるドットクロック再生を行くことも提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する装置であって、映像信号におけるブロックノイズのレベルを検出する手段と、映像信号におけるブロック境界（ブロックノイズの発生位置）を検出する手段とを備える。上記のように、第1の発明によれば、複数のブロックに領域分割される画像のブロック境界およびブロックノイズのレベルを正確に検出することで、ブロックノイズの検出が可能となる。

【0011】第2の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する装置であって、映像信号を入力し、当該映像信号から高域成分のみを抽出する信号抽出手段と、信号抽出手段が出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、予め定めた期間において累積加算する累積加算手段と、累積加算手段が出力する累積加算結果に基づいて、ブロックノイズの周期性を検知する周期検知手段と、周期検知手段が検知した周期性信号から、ブロック境界を求めるブロック境界判定手段とを備える。上記のように、第2の発明によれば、ブロックノイズの周期性を検知し、複数のブロックに領域分割される画像のブロック境界を正確に検出することで、ブロックノイズの検出が可能となる。

【0012】第3の発明は、第2の発明に従属する発明であって、ブロック境界判定手段は、ブロック境界の位置とそれ以外の位置とに2値化することを特徴とする。上記のように、第3の発明は、第2の発明において、ブロック境界判定手段が行う典型的な処理手法を示したものである。これにより、簡単にブロック境界を与えることができる。

【0013】第4の発明は、第2および第3の発明に従属する発明であって、映像信号を入力し、当該映像信号の予め定めた複数のフレーム間の信号差分を求めるフレーム差分手段と、フレーム差分手段の出力する信号の差分値が、予め定めたしきい値を越えるか否かに従って、除去すべきブロックノイズが存在する領域（以下、ノイズ領域という）を判断する領域判断手段と、ブロック境界判定手段が求めたブロック境界を、領域判断手段が判断したノイズ領域でマスク化し、当該ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるブロックエッジ制御手段とをさらに備える。上記のように、第4の発明によれば、第2および第3の発明よりも、さらに細かくブロックノイズを含んだ画像の動きの大きさととの相関によってブロック境界の分類が可能となる。この結果、映像シーンにあった、ブロックノイズの大きい部分のみをブロック境界として検出することができる。

【0014】第5の発明は、第4の発明に従属する発明であって、フレーム差分手段は、現在フレームと直前フレームとの間の信号差分を求めることを特徴とする。上記のように、第5の発明は、第4の発明において、フレーム差分手段が行う典型的な処理手法を示したものである。これにより、映像シーンにあった、ブロックノイズの大きい部分のみをブロック境界として検出することができる。

【0015】第6の発明は、第4および第5の発明に従属する発明であって、領域判断手段は、しきい値を越える部分としきい値を越えない部分とに2値化することを

特徴とする。上記のように、第6の発明は、第4および第5の発明において、領域判断手段が行う典型的な処理手法を示したものである。これにより、簡単にノイズ領域を与えることができる。

【0016】第7の発明は、第4～第6の発明に従属する発明であって、領域判断手段が判断したノイズ領域のうち、予め定めた小領域内に分布するノイズ部分を除外する特異点除去手段をさらに備え、ブロックエッジ制御手段は、ブロック境界判定手段が求めたブロック境界を、特異点除去手段が出力する除外後のノイズ領域でマスク化することを特徴とする。上記のように、第7の発明によれば、第4～第6の発明において、平滑化による除去効果が現れにくく画像をぼかしてしまう画像の細かい領域を除去する。これにより、フレーム差分処理の効果を高めることが可能となり高画質を得られ、同時にデータ量を削減することも可能となる。

【0017】第8の発明は、第2～第7の発明に従属する発明であって、信号抽出手段、絶対値化手段、累積加算手段および周期検知手段は、映像信号の水平方向または垂直方向のいずれか1方向、若しくは双方向に関してそれぞれ処理を行うことを特徴とする。上記のように、第8の発明は、第2～第7の発明において、映像信号の水平方向または垂直方向若しくは双方向のいずれに関して処理を行っても、ブロック境界の検出が可能なることを示したものである。

【0018】第9の発明は、第8の発明に従属する発明であって、各処理を映像信号の垂直方向に関して行う場合、周期検知手段は、入力する映像信号のフォーマットに応じて、検知に用いるフレームを逐次変更することを特徴とする。上記のように、第9の発明によれば、第8の発明において、入力する映像信号のフォーマット（例えば、インタレース方式/プログレッシブ方式）に関わらず、ブロック画像の周期性を損なうことなく、ブロック境界の正確な検出が可能となる。

【0019】第10の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、映像信号におけるブロックノイズのレベルを検出する手段と、映像信号におけるブロック境界を検出する手段と、ブロック境界において、検出したレベルが予め定めたしきい値以上であるブロックノイズのみを除去する手段とを備える。上記のように、第10の発明によれば、複数のブロックに領域分割される画像のブロック境界およびブロックノイズのレベルを正確に検出することで、ブロックノイズの検出が可能となり、ブロック境界に存在するブロックノイズを除去することができる。

【0020】第11の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロック

ノイズを検出して除去する装置であって、映像信号を入力し、当該映像信号から高域成分のみを抽出する信号抽出手段と、信号抽出手段が出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、予め定めた期間において累積加算する累積加算手段と、累積加算手段が出力する累積加算結果に基づいて、ブロックノイズの周期性を検知する周期検知手段と、周期検知手段が検知した周期性信号から、ブロック境界を求めるブロック境界判定手段と、ブロック境界に対して、ブロックノイズを除去するブロックノイズ除去手段とを備える。上記のように、第11の発明によれば、ブロックノイズの周期性を検知し、複数のブロックに領域分割される画像のブロック境界を正確に検出することで、ブロックノイズの検出が可能となり、ブロック境界に存在するブロックノイズを除去することができる。

【0021】第12の発明は、第11の発明に従属する発明であって、ブロック境界判定手段は、ブロック境界の位置とそれ以外の位置とに2値化することを特徴とする。上記のように、第12の発明は、第11の発明において、ブロック境界判定手段が行う典型的な処理手法を示したものである。これにより、簡単にブロック境界を与えることができる。

【0022】第13の発明は、第11および第12の発明に従属する発明であって、映像信号を入力し、当該映像信号の予め定めた複数のフレーム間の信号差分を求めるフレーム差分手段と、フレーム差分手段の出力する信号の差分値が、予め定めたしきい値を越えるか否かに従って、ノイズ領域を判断する領域判断手段と、ブロック境界判定手段が求めたブロック境界を、領域判断手段が判断したノイズ領域でマスク化し、当該ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるブロックエッジ制御手段とをさらに備え、ブロックノイズ除去手段は、ノイズ領域に対応するブロック境界に対して、ブロックノイズを除去する。上記のように、第13の発明によれば、第11および第12の発明よりも、さらに細かくブロックノイズを含んだ画像の動きの大きさととの相関によってブロック境界の分類が可能となる。この結果、映像シーンにあった、ブロックノイズの大きい部分のみをブロック境界として検出して除去することができる。

【0023】第14の発明は、第13の発明に従属する発明であって、フレーム差分手段は、現在フレームと直前フレームとの間の信号差分を求めることを特徴とする。上記のように、第14の発明は、第13の発明において、フレーム差分手段が行う典型的な処理手法を示したものである。これにより、映像シーンにあった、ブロックノイズの大きい部分のみをブロック境界として検出することができる。

【0024】第15の発明は、第13および第14の発明に従属する発明であって、領域判断手段は、しきい値

を越える部分としきい値を越えない部分とに2値化することを特徴とする。上記のように、第15の発明は、第13および第14の発明において、領域判断手段が行う典型的な処理手法を示したものである。これにより、簡単にノイズ領域を与えることができる。

【0025】第16の発明は、第13～第15の発明に従属する発明であって、領域判断手段が判断したノイズ領域のうち、予め定めた小領域内に分布するノイズ部分を除外する特異点除去手段をさらに備え、ブロックエッジ制御手段は、ブロック境界判定手段が求めたブロック境界を、特異点除去手段が出力する除外後のノイズ領域でマスク化することを特徴とする。上記のように、第16の発明によれば、第13～第15の発明において、平滑化による除去効果が現れにくく画像をぼかしてしまう画像の細かい領域を除去する。これにより、フレーム差分処理の効果を高めることが可能となり高画質を得られ、同時にデータ量を削減することも可能となる。

【0026】第17の発明は、第11～第16の発明に従属する発明であって、信号抽出手段、絶対値化手段、累積加算手段および周期検知手段は、映像信号の水平方向または垂直方向のいずれか1方向、若しくは双方向に関してそれぞれ処理を行うことを特徴とする。上記のように、第17の発明は、第11～第16の発明において、映像信号の水平方向または垂直方向若しくは双方向のいずれに関して処理を行っても、ブロック境界の検出が可能なことを示したものである。

【0027】第18の発明は、第17の発明に従属する発明であって、入力する映像信号のフォーマットを識別する識別手段をさらに備え、各処理を映像信号の垂直方向に関して行う場合、識別手段は、フォーマットに応じて、周期検知手段が検知に用いるフレームを逐次変更させることを特徴とする。上記のように、第18の発明によれば、第17の発明において、入力する映像信号のフォーマット（例えば、インタレース方式/プログレッシブ方式）に関わらず、ブロック画像の周期性を損なうことなく、ブロック境界の正確な検出が可能となる。

【0028】第19の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における横方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出する垂直ブロック境界検出手段と、映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出する水平ブロック境界検出手段と、垂直ブロック境界検出手段および水平ブロック境界検出手段の検出結果から、縦横全方向のブロック境界を特定するブロックエリア検出手段と、ブロックエリア検出手段が特定した縦横全方向のブロック境界に応じ、入力する映像信号に対して予め定めた平滑化処理を施すブ



ロック境界平滑化手段とを備える。上記のように、第19の発明によれば、ブロック境界およびブロックノイズレベルを正確に検出することができる。これにより、ブロックノイズレベルに対応した適切な平滑化を行うことが可能となり、映像シーンに付随したブロックノイズをより効果的に除去することが可能となる。

【0029】第20の発明は、第19の発明に従属する発明であって、垂直ブロック境界検出手段は、映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直ハイパスフィルタ

(以下、HPFと記す)と、垂直HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第1の絶対値化手段と、第1の絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、水平方向に累積加算する水平累積加算手段と、水平累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第1のHPFと、第1のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点(Nは、正の整数)ごとにそれぞれ累積加算する第1のN点累積加算手段と、第1のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出する第1のテンポラルフィルタと、第1のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第1の最大値検出手段と、第1のテンポラルフィルタが検出したブロックノイズ量を、第1の最大値検出手段が出力する最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第1のマスク化手段とを備え、水平ブロック境界検出手段は、映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平HPFと、水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第2の絶対値化手段と、第2の絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第2のHPFと、第2のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算する第2のN点累積加算手段と、第2のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出する第2のテンポラルフィルタと、第2のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第2の最大値検出手段と、第2のテンポラルフィルタが検出したブロックノイズ量を、第2の最大値検出手段が出力する最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第2のマスク化手段とを備える。上記のように、第20の発明によれば、第19の発明において、垂直ブロック境界検出手段および水平ブロック境界検出手段の典型的な構成を示したものである。これにより、時間方向の変動を抑制した変動の少ないブロックレベルを検出することが可能となると共に、ブロックノイズレベルに対応した適切な平滑化を行うことが可能となり、映像シーンに付随したブロックノイズをより効果的

に除去することが可能となる。

【0030】第21の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施された映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出して除去する装置であって、アナログの映像信号を入力し、デジタルに変換するAD変換手段と、符号化されたデジタルの映像信号を入力し、復号化処理を施すと共に、当該復号化処理したブロック境界情報を出力するデジタル復号化手段と、AD変換手段が出力する映像信号とデジタル復号化手段が出力する映像信号とを入力し、外部からの指示に従って、いずれか一方の当該映像信号を選択的に出力するセレクトと、セレクトが選択した映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における横方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出する垂直ブロック境界検出手段と、セレクトが選択した映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出する水平ブロック境界検出手段と、垂直ブロック境界検出手段および水平ブロック境界検出手段の検出結果から、縦横全方向のブロック境界を特定するブロックエリア検出手段と、ブロックエリア検出手段が特定した縦横全方向のブロック境界に応じ、入力する映像信号に対して予め定めた平滑化処理を施すブロック境界平滑化手段とを備え、垂直ブロック境界検出手段および水平ブロック境界検出手段は、セレクトがAD変換手段の出力する映像信号を選択した場合、各々の検出結果に基づいたブロック境界を、セレクトがデジタル復号化手段の出力する映像信号を選択した場合、デジタル復号化手段が出力するブロック境界情報に従ったブロック境界を、ブロックエリア検出手段へ出力することを特徴とする。上記のように、第21の発明によれば、入力する映像信号に対応したブロック境界およびブロックノイズレベルを正確に検出することができる。これにより、ブロックノイズレベルに対応した適切な平滑化を行うことがさらに可能となり、入力する様々な映像シーンに付随したブロックノイズをより効果的に除去することが可能となる。

【0031】第22の発明は、第21の発明に従属する発明であって、垂直ブロック境界検出手段は、映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直HPFと、垂直HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第1の絶対値化手段と、第1の絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、水平方向に累積加算する水平累積加算手段と、水平累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第1のHPFと、第1のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算する第1のN点累積加算手段と、第1のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出する第1のテンポラルフィルタと、第1のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該

最大値の位置とを求める第1の最大値検出手段と、セクタの選択に同期し、デジタル復号化手段が出力するブロック境界情報と、第1の最大値検出手段が出力する最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力する第1のセクタと、第1のテンポラルフィルタが検出したブロックノイズ量を、第1のセクタが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第1のマスク化手段とを備え、水平ブロック境界検出手段は、映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平HPFと、水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する第2の絶対値化手段と、第2の絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出する第2のHPFと、第2のHPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算する第2のN点累積加算手段と、第2のHPFが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出する第2のテンポラルフィルタと、第2のN点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める第2の最大値検出手段と、セクタの選択に同期し、デジタル復号化手段が出力するブロック境界情報と、第2の最大値検出手段が出力する最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力する第2のセクタと、第2のテンポラルフィルタが検出したブロックノイズ量を、第2のセクタが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求める第2のマスク化手段とを備える。上記のように、第22の発明によれば、第21の発明において、垂直ブロック境界検出手段および水平ブロック境界検出手段の典型的な構成を示したものである。これにより、時間方向の変動を抑制した変動の少ないブロックレベルを検出することが可能となると共に、ブロックノイズレベルに対応した適切な平滑化を行うことが可能となり、入力する様々な映像シーンに付随したブロックノイズをより効果的に除去することが可能となる。

【0032】第23の発明は、第20および第22の発明に従属する発明であって、ブロック境界平滑化手段は、映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平HPFと、水平HPFの出力と水平ブロック境界検出手段の出力とを乗算する第1の乗算手段と、映像信号から第1の乗算手段の出力を減算する第1の減算手段と、映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直HPFと、垂直HPFの出力と垂直ブロック境界検出手段の出力とを乗算する第2の乗算手段と、映像信号から第2の乗算手段の出力を減算する第2の減算手段とを備え、ブロックノイズ量に応じてブロックノイズを除去することを特徴とする。上記のように、第23の発明によれば、第20および第22の発明において、ブロック境界平滑化手段の典

型的な構成を示したものである。これにより、入力する映像信号を劣化させることなく、ブロックノイズを効果的に除去することが可能となる。

【0033】第24の発明は、第19～第23の発明に従属する発明であって、水平ブロック境界検出手段および垂直ブロック境界検出手段が検出するブロックノイズ量に応じ、映像信号の輪郭部分を強調する輪郭補正量を制御する輪郭補正手段をさらに備える。上記のように、第24の発明によれば、第19～第23の発明において、ブロックノイズレベルに対応した適切な輪郭補正を行うことが可能となり、ブロックノイズを強調しない映像信号の輪郭補正を行うことが可能となる。

【0034】第25の発明は、第19～第24の発明に従属する発明であって、水平ブロック境界検出手段および垂直ブロック境界検出手段が検出するブロックノイズ量に基づいて、入力する映像信号の判別（種類や品位等）を行う制御手段をさらに備え、制御手段が、判別の結果を予め定めた形態で画面上にオンスクリーンディスプレイ表示することを特徴とする。上記のように、第25の発明によれば、第19～第24の発明において、情報をオンスクリーンディスプレイ（OSD）表示することで、映像ソースやブロックノイズ除去効果を、一目で認識することが可能となる。

【0035】第26の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じる垂直方向のブロックノイズを検出する装置であって、映像信号を入力し、当該映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直HPFと、垂直HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、水平方向に累積加算する水平累積加算手段と、水平累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出するHPFと、HPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するN点累積加算手段と、HPFが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するテンポラルフィルタと、N点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める最大値検出手段と、テンポラルフィルタが検出したブロックノイズ量を、最大値検出手段が出力する最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるマスク化手段とを備える。上記のように、第26の発明は、垂直方向のブロック境界を検出する装置を独立に構成したものである。

【0036】第27の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じる水平方向のブロックノイズを検出する装置であって、映像信号を入力し、当該映像信号の垂直高域成分のみを抽出する水



平HPFと、水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出するHPFと、HPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するN点累積加算手段と、HPFが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するテンポラルフィルタと、N点累積加算手段が累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求める最大値検出手段と、テンポラルフィルタが検出したブロックノイズ量を、最大値検出手段が出力する最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する水平ブロック境界を求めるマスク化手段とを備える。上記のように、第27の発明は、水平方向のブロック境界を検出する装置を独立に構成したものである。

【0037】第28の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号を処理する映像処理システムにおいて、再生するドットクロックの制御を行う装置であって、水平同期パルスに基づいて、映像処理システムで用いるドットクロックを生成するクロック発生手段と、映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界を検出する水平ブロック境界検出手段と、水平ブロック境界検出手段が検出するブロック境界が、周期的に単一の最大点（ピーク）を有するように、クロック発生手段の遅延量を可変する制御手段とを備える。上記のように、第28の発明によれば、入力する映像信号に対応した水平ブロック境界を検出し、この位置に基づいてドットクロックの再生を行う。これにより、本来の映像信号のドットクロックと位相が一致したクロックを、正確に再生することが可能となる。

【0038】第29の発明は、第28の発明に従属する発明であって、水平ブロック境界検出手段は、映像信号を入力し、当該映像信号の垂直高域成分のみを抽出する水平HPFと、水平HPFが出力する高域成分信号を絶対値化する絶対値化手段と、絶対値化手段が出力する絶対値化後の高域成分信号を、垂直方向に累積加算する垂直累積加算手段と、垂直累積加算手段が出力する累積加算後の高域成分信号から、さらに高域成分を抽出するHPFと、HPFが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するN点累積加算手段とを備える。上記のように、第29の発明によれば、第28の発明において、水平ブロック境界検出手段の典型的な構成を示したものである。これにより、本来の映像信号のドットクロックと位相が一致したクロックを、正確に再生することが可能となる。

【0039】第30の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号か

ら、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、映像信号に対し、当該映像信号から高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を、予め定めた期間において累積加算するステップと、累積加算の結果に基づいて、ブロックノイズの周期性を検知するステップと、検知した周期性の信号から、ブロック境界を求めるステップとを含む動作環境を、コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録している。

【0040】第31の発明は、第30の発明に従属する発明であって、ブロック境界に対して、ブロックノイズを除去するステップをさらに含む。

【0041】第32の発明は、第30および第31の発明に従属する発明であって、ブロック境界を求めるステップは、ブロック境界の位置とそれ以外の位置とに2値化することを特徴とする。

【0042】第33の発明は、第30～第32の発明に従属する発明であって、映像信号に対し、当該映像信号の予め定めた複数のフレーム間の信号差分を求めるステップと、信号差分の値が、予め定めたしきい値を越えるか否かに従って、ノイズ領域を判断するステップと、ブロック境界をノイズ領域でマスク化し、当該ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるステップとをさらに含む。

【0043】第34の発明は、第33の発明に従属する発明であって、信号差分を求めるステップは、現在フレームと直前フレームとの間の信号差分を求めることを特徴とする。

【0044】第35の発明は、第33および第34の発明に従属する発明であって、ノイズ領域を判断するステップは、しきい値を越える部分としきい値を越えない部分とに2値化することを特徴とする。

【0045】第36の発明は、第33～第35の発明に従属する発明であって、ノイズ領域のうち、予め定めた小領域内に分布するノイズ部分を除外するステップをさらに含み、ノイズ領域に対応するブロック境界を求めるステップは、ブロック境界を、除外後のノイズ領域でマスク化することを特徴とする。

【0046】第37の発明は、第30～第36の発明に従属する発明であって、各ステップを、映像信号の水平方向または垂直方向のいずれか1方向、若しくは双方向に関して行うことを特徴とする。

【0047】第38の発明は、第37の発明に従属する発明であって、各処理を映像信号の垂直方向に関して行う場合、周期性を検知するステップは、入力する映像信号のフォーマットに応じて、検知に用いるフレームを逐次変更することを特徴とする。

【0048】第39の発明は、予め定めた画像ブロック

毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、映像信号に対し、当該映像信号に対する画面上における横方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出するステップと、映像信号に対し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出するステップと、横方向を検出するステップおよび縦方向を検出するステップの検出結果から、縦横全方向のブロック境界を特定するステップと、縦横全方向のブロック境界に応じ、映像信号に対して予め定めた平滑化を行うステップとを含む動作環境を、コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録している。

【0049】第40の発明は、第39の発明に従属する発明であって、横方向を検出するステップは、映像信号の垂直高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を水平方向に累積加算するステップと、累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するステップと、累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、抽出したブロックノイズ量を最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるステップとを含み、縦方向を検出するステップは、映像信号の水平高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を垂直方向に累積加算するステップと、累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するステップと、累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、抽出したブロックノイズ量を最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるステップとを含む。

【0050】第41の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施された映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じるブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、アナログの映像信号をデジタルに変換するステップと、符号化されたデジタルの映像信号を復号化するステップと、復号化したブ

ロック境界情報を出力するステップと、外部からの指示に従って、変換するステップが出力する映像信号または復号化するステップが出力する映像信号のいずれか一方の当該映像信号を選択するステップと、選択するステップが出力した映像信号に対し、画面上における横方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出するステップと、選択するステップが出力した映像信号に対し、画面上における縦方向のブロック境界およびブロックノイズ量を検出するステップと、横方向を検出するステップおよび縦方向を検出するステップの検出結果から、縦横全方向のブロック境界を特定するステップと、縦横全方向のブロック境界に応じ、映像信号に対して予め定めた平滑化処理を施すステップとをさらに含み、横方向を検出するステップおよび縦方向を検出するステップは、変換するステップが出力する映像信号の場合、各々の検出結果に基づいたブロック境界を、復号化するステップが出力する映像信号の場合、復号化したブロック境界情報に従ったブロック境界を出力することを特徴とする動作環境を、コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録している。

【0051】第42の発明は、第41の発明に従属する発明であって、横方向を検出するステップは、映像信号の垂直高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を水平方向に累積加算するステップと、累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するステップと、累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、選択するステップに同期し、ブロック境界情報と最大値の位置とのいずれか一方を選択的に出力するステップと、ブロックノイズ量を、選択的に出力するステップが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する垂直ブロック境界を求めるステップとを含み、縦方向を検出するステップは、映像信号の水平高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を垂直方向に累積加算するステップと、累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するステップと、累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、選択するステップに同期し、ブロック境界情報と最大値の位置とのいずれ

か一方を選択的に出力するステップと、ブロックノイズ量を、選択的に出力するステップが出力するブロック境界でマスク化し、当該位置に対応する水平ブロック境界を求めるステップとを含む。

【0052】第43の発明は、第40および第42の発明に従属する発明であって、平滑化を行うステップは、映像信号の水平高域成分のみを抽出する水平ステップと、水平ステップの出力と縦検出ステップの出力とを乗算する水平乗算ステップと、映像信号から水平乗算ステップの出力を減算するステップと、映像信号の垂直高域成分のみを抽出する垂直ステップと、垂直ステップの出力と横検出ステップの出力とを乗算する垂直乗算ステップと、映像信号から垂直乗算ステップの出力を減算するステップとをさらに含み、ブロックノイズ量に応じてブロックノイズを除去することを特徴とする。

【0053】第44の発明は、第39～第43の発明に従属する発明であって、縦方向を検出するステップおよび横方向を検出するステップが検出するブロックノイズ量に応じ、映像信号の輪郭部分を強調する輪郭補正量を制御するステップをさらに含む。

【0054】第45の発明は、第39～第44の発明に従属する発明であって、縦方向を検出するステップおよび横方向を検出するステップが検出するブロックノイズ量に基づいて、入力する映像信号の判別を行うステップをさらに含み、判別を行うステップが、判別の結果を予め定めた形態で画面上にオンスクリーンディスプレイ表示することを特徴とする。

【0055】第46の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号から、当該映像信号の復号化処理に伴って生じる垂直または水平方向のブロックノイズを検出する方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、映像信号の垂直または水平高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を水平または垂直方向に累積加算するステップと、累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、時間方向に演算して映像信号のブロックノイズ量を検出するステップと、累積加算によって求めたN個の累積加算値の中から、最大値と当該最大値の位置とを求めるステップと、検出したブロックノイズ量を最大値の位置でマスク化し、当該位置に対応する垂直または水平ブロック境界を求めるステップとを含む動作環境を、コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録している。

【0056】第47の発明は、予め定めた画像ブロック毎に不可逆符号化処理が施されたデジタルの映像信号を

処理する映像処理システムにおいて、再生するドットクロックの制御を行う方法を、コンピュータ装置上で実行するためのプログラムを記録した媒体であって、映像信号を入力し、当該映像信号に対する画面上における縦方向のブロック境界を検出するステップと、水平同期パルスに基づいて、映像処理システムで用いるドットクロックを生成するクロック発生装置に対し、ステップが検出するブロック境界が、周期的に単一の最大点を有するようにクロック遅延量を可変するステップとを含む動作環境を、コンピュータ装置上で実現するためのプログラムを記録している。

【0057】第48の発明は、第47の発明に従属する発明であって、検出するステップは、映像信号の水平高域成分のみを抽出するステップと、抽出した高域成分信号を絶対値化するステップと、絶対値化後の高域成分信号を垂直方向に累積加算するステップと、累積加算後の高域成分信号からさらに高域成分を抽出するステップと、さらに高域成分を抽出するステップが出力する信号を、予め設定されたN点ごとにそれぞれ累積加算するステップとをさらに含む。

【0058】上記のように、第30～第48の発明は、第1～第29の発明の各装置が実現する各機能を実行するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体である。これは、既存の装置に対し、第1～第29の発明を、ソフトウェアの形態で供給することに対応させたものである。

【0059】

【発明の実施の形態】以下、本発明におけるブロックノイズ検出装置およびブロックノイズ除去装置を、各機能ブロックごとに順に説明する。

【0060】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置の構成を示すブロック図である。図1において、第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10は、垂直ハイパスフィルタ（以下、垂直HPFと記す）11と、水平ハイパスフィルタ（以下、水平HPFと記す）12と、絶対値化部13および14と、水平累積加算部15と、垂直累積加算部16と、垂直ピーク検出部17と、水平ピーク検出部18と、2値化部19とを備える。

【0061】図2は、図1の垂直HPF11、水平HPF12、絶対値化部13、14、水平累積加算部15および垂直累積加算部16における動作を説明する図である。図3は、図1の水平ピーク検出部18（および、垂直ピーク検出部17）が行う動作の一例を説明する図である。なお、図3（a）は、垂直累積加算部16が出力する水平1次元信号115を、図3（b）は、水平ピーク検出部18が出力する水平ピーク位置122を表している。図4は、図1の2値化部19が行う動作を説明する図である。なお、図4（a）は、水平ピーク位置122および水平2値画像124を、図4（b）は、垂直ピ

ーク位置123および垂直2値画像125を、図4

(c)は、2値化部19が出力するブロック境界画像103を表している。以下、図1～図4を参照して、本発明の第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10が行う動作を順に説明する。

【0062】映像信号は、一般に、水平／垂直／時間の3次元で構成された動画データデータを1次元に配置した信号である。本発明における映像信号101は、上記映像信号に基づいて得られる、1フレーム時間単位の水平方向／垂直方向に関する2次元映像信号である1フレーム画像112であり、一定レートで送られる信号である。この1フレーム画像112は、図2に示すように、各ブロック画像113が水平・垂直方向に一樣に配置されて構成されており、双方向にそれぞれブロックノイズ114を含んでいる。また、ブロックノイズ114は、図2に示すように水平および垂直方向に対して周期的に出現する。この映像信号101は、垂直HPF11および水平HPF12にそれぞれ入力される。

【0063】垂直HPF11は、映像信号101を入力し、垂直方向に関して高域成分のみを抽出する。絶対値化部13は、垂直HPF11が出力する信号を入力し、絶対値を取って正の値に変換する。水平累積加算部15は、絶対値化部13が出力する信号を入力し、累積加算して垂直周期的にピーク値を持った垂直1次元信号116を出力する。一方、水平HPF12は、映像信号101を入力し、水平方向に関して高域成分のみを抽出する。絶対値化部14は、水平HPF12が出力する信号を入力し、絶対値を取って正の値に変換する。垂直累積加算部16は、絶対値化部14が出力する信号を入力し、累積加算して水平周期的にピーク値を持った水平1次元信号115を出力する。

【0064】水平ピーク検出部18は、垂直累積加算部16が出力する水平1次元信号115に基づいて、水平ピーク位置を検出する。この水平ピーク検出部18が行う水平ピーク位置検出動作の一例を、図3を用いて説明する。まず、水平ピーク検出部18は、水平1次元信号115からブロック境界が3箇所含まれる任意の画素範囲（例えば、ブロックサイズが8の場合は、30画素程度）の検出領域119を選択する（図3（a））。次に、水平ピーク検出部18は、選択した検出領域119内の累積加算レベルの大きい上位3つのデータをピーク位置として検出する。この検出したピーク位置の差が、水平方向のブロックサイズとなる。以下、水平ピーク検出部18は、水平方向のブロックサイズ間隔で検出領域119を水平方向に対して左右に移動してそれぞれのピーク位置を検出し、図3（b）に示すような水平ピーク位置122を求める。

【0065】垂直ピーク検出部17は、水平累積加算部15が出力する垂直1次元信号116に基づいて、垂直ピーク位置を検出する。なお、この垂直ピーク検出部1

7が行う垂直ピーク位置検出動作は、上述した水平ピーク検出部18が行う水平ピーク位置検出動作と同様であり、その説明を省略する。垂直ピーク検出部17は、図4（b）に示すような垂直ピーク位置123を求める。

【0066】ところで、映像信号101のフォーマットがインタレース方式である場合、水平累積加算部15が出力する垂直1次元信号116のピーク位置が、偶数フィールドと奇数フィールドとで異なる場合が発生する。この場合、偶数フィールドと奇数フィールドとを区別せずに、垂直ピーク検出部17が上述したピーク位置検出を行うと、正確な垂直ピーク位置123を求めることができない。そのため、垂直ピーク検出部17は、外部から映像信号101に関するフォーマット識別信号102を入力し、フォーマットがインタレース方式であると判断した場合には、偶数フィールドおよび奇数フィールドの各々に関し、個別にピーク位置検出を行って各フィールドに対する垂直ピーク位置123をそれぞれ求める。

【0067】2値化部19は、水平ピーク検出部18が出力する水平ピーク位置122と、垂直ピーク検出部17が出力する垂直ピーク位置123とを入力する。2値化部19は、水平ピーク位置122に従ってピークが存在する画素位置に論理値「1」を、それ以外の画素位置に論理値「0」を与え、1フレーム画像112と同一サイズの水平2値画像124を生成する（図4（a））。また、2値化部19は、垂直ピーク位置123に従ってピークが存在する画素位置に論理値「1」を、それ以外の画素位置に論理値「0」を与え、1フレーム画像112と同一サイズの垂直2値画像125を生成する（図4（b））。そして、2値化部19は、水平2値画像124と垂直2値画像125との論理和をとって、ブロック境界画像103を求める（図4（c））。このブロック境界画像103で論理値「1」の部分がブロック境界部分であり、すなわち、ブロックノイズ114が発生する箇所である。

【0068】以上のように、本発明の第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10によれば、複数のブロックに領域分割される画像のブロック境界（ブロック境界画像103）を正確に検出することができる。また、インタレース方式のフォーマットの映像信号101に対しても、ブロック画像113の周期性を損なうことなく、ブロックノイズ114の正確な検出が可能となる。

【0069】（第2の実施形態）図5は、本発明の第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置の構成を示すブロック図である。図5において、第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20は、垂直HPF11と、水平HPF12と、絶対値化部13および14と、水平累積加算部15と、垂直累積加算部16と、垂直ピーク検出部17と、水平ピーク検出部18と、2値化部19と、フレーム差分部21と、フレームメモリ22と、2値化部23と、特異点除去部24と、ブロックエッジ制

御部（以下、BE制御部と記す）25とを備える。なお、第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20における垂直HPF11、水平HPF12、絶対値化部13および14、水平累積加算部15、垂直累積加算部16、垂直ピーク検出部17、水平ピーク検出部18、2値化部19の構成は、上記第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。

【0070】図6は、図5の特異点除去部24が行う動作の一例を説明する図である。なお、図6(a)は、2値化部23が出力する特異点除去処理を行う前の画像233を、図6(b)は、特異点除去部24が出力する特異点除去処理を行った後の画像234を表している。図7は、図5のBE制御部31が行う動作の一例を説明する図である。なお、図8(a)は、2値化部19が出力するブロック境界画像103を、図8(b)は、特異点除去部24が出力する特異点除去後の画像234を、図8(c)は、BE制御を行った後の画像235を表している。以下、図5～図7を参照して、本発明の第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20が行う動作を順に説明する。

【0071】映像信号101は、フレーム差分部21に入力される。まず、フレーム差分部21は、入力される映像信号101に対し、フレームメモリ22に記憶した1フレーム前の映像信号101との信号レベル差を、差分値として算出する。なお、フレーム差分部21は、初期状態においては（ブロックノイズ検出装置20の起動後等のフレームメモリ22に何も記憶していない状態）、フレームメモリ22への記憶だけを行う。次に、フレーム差分部21は、算出した差分値が予め定めたいきい値以上であるか否かを判断し、いきい値以上の差分値のみを2値化部23へ出力する。従って、このフレーム差分部21の処理により、映像信号101の中で動きの多いシーン部分のみが出力されることとなる。なお、上記いきい値のレベルは、所望する画像品質に基づいて、任意に設定することができる。そして、2値化部23への差分値の出力が終わると、フレーム差分部21は、現在フレームの映像信号101をフレームメモリ22に記憶する。以後、フレーム差分部21は、次のフレームが入力されるごとに、上述した処理を繰り返す。

【0072】2値化部23は、フレーム差分部21が出力する差分値を入力する。そして、2値化部23は、1フレーム画像112の中で差分値が存在する画素位置（特異点）を論理値「1」に、差分値が存在しない画素位置を論理値「0」に、2値化する。これにより、図6(a)に示す特異点除去前の画像233が得られる。なお、図6(a)中、網掛け部分が論理値「1」の画素位置にあたる。

【0073】特異点除去部24は、2値化部23から特異点除去前の画像233（図6(a)）を、2値化部1

9からブロックサイズを入力する。そして、特異点除去部24は、特異点除去前の画像233の内、1ブロックサイズ（図6中、波線で示す領域）以下の細かい領域に分布する論理値「1」のデータを除去する。これにより、図6(b)に示す特異点除去後の画像234が得られる。このような特異点データの除去を行うのは、次の理由による。特異点除去前の画像233の細かい領域は、後段の処理で行うノイズ除去を行っても除去効果が現れにくく、逆にノイズ除去によってデータを平滑化してしまい、画像をぼかしてしまう。従って、これらの細かい領域を特異点として除去する方が、より高画質を得られるからである。この特異点除去部24により、フレーム差分処理の効果を高めることが可能となり、同時にデータ量を削減することも可能となる。

【0074】BE制御部25は、2値化部19が出力するブロック境界画像103（図7(a)）と、特異点除去部24が出力する特異点除去後の画像234（図7(b)）とを入力する。そして、BE制御部25は、各画素ごとに、ブロック境界画像103と特異点除去後の画像234との論理積をとる。こうして得た画像が、図7(c)のBE制御画像235であり、このBE制御画像235内の各画素値がブロックエッジ信号（以下、BE信号と記す）203である。従って、BE信号203は、ブロック境界であって、かつ、ブロックノイズレベルの高いという情報を含んだ信号となる。

【0075】以上のように、本発明の第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20によれば、上記第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10よりも、さらに細かくブロックノイズを含んだ画像の動きの大きさとのか相関によってブロック境界（ブロック境界画像103）の分類が可能となる。この結果、映像シーンにあった、ブロックノイズの大きい部分のみをブロック境界として検出することができる。

【0076】（第3の実施形態）図8は、本発明の第3の実施形態に係るブロックノイズ除去装置の構成を示すブロック図である。図8において、第3の実施形態に係るブロックノイズ除去装置30は、フォーマット識別回路31と、ブロックノイズ検出装置20と、ブロックノイズ除去回路32とを備える。なお、第3の実施形態に係るブロックノイズ除去装置30におけるブロックノイズ検出装置20の構成は、上記第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。

【0077】図9は、図8のフォーマット識別回路31の構成の一例を示すブロック図である。図9において、フォーマット識別回路31は、倍速Hパルス生成部311と、ビットカウンタ312とを備える。図10は、図8のブロックノイズ除去回路32の構成の一例を示すブロック図である。図10において、ブロックノイズ除去回路32は、平滑化処理部321と、セクタ322と

を備える。図11は、図8のブロックノイズ除去回路32が行う平滑化処理の一例を説明する図である。なお、図11(a)は、平滑化処理(ブロックノイズ除去)前、図11(b)は、平滑化処理後の状態を表している。以下、図8～図11を参照して、本発明の第3の実施形態に係るブロックノイズ除去装置30が行う動作を順に説明する。

【0078】ブロックノイズ検出装置20は、入力する映像信号101から上述したようにBE信号203を出力する。ここで、ブロックノイズ検出装置20に入力される映像信号101としては、輝度信号(Y信号)が最も好ましい。このY信号は、例えば、赤、緑、青(RGB)で構成されたデコード映像信号を、マトリクス回路を用いて輝度・色差で構成されたYUV信号に変換し、そのうちY信号のみを抽出すれば得ることができる(周知の技術である)。

【0079】図9を参照して、フォーマット識別回路31は、テレビ信号の内、水平方向の同期パルス(以下、Hパルスと記す)301と、垂直方向の同期パルス(以下、Vパルスと記す)302とを入力する。倍速Hパルス生成部311は、Hパルス301を入力し、Hパルス301の2倍の周波数を持つ倍速Hパルスを生成する。ビットカウンタ312は、倍速Hパルス生成部311が出力する倍速HパルスとVパルス302とを入力し、Vパルス302をリセット信号に用いて、倍速Hパルスの発生回数をカウントする。すなわち、ビットカウンタ312は、Vパルス302が発生する周期(V期間)で倍速Hパルスをカウントする。そして、ビットカウンタ312は、V期間ごとにカウントした値の最下位ビットを、フォーマット識別信号102としてブロックノイズ検出装置20へ出力する。

【0080】このようにして、フォーマット識別信号102を生成することができるのは、以下の理由による。本来、インタレース方式では、V期間中のライン数が262.5本存在する。このため、インタレース方式の場合、ビットカウンタ312は、倍速Hパルスを用いて2倍の525回のカウントを行うことになる。一方、プログレッシブ方式では、V期間中のライン数が262本あるいは263本存在する。このため、プログレッシブ方式の場合、ビットカウンタ312は、倍速Hパルスを用いて2倍の524回あるいは526回のカウントを行うことになる。従って、ビットカウンタ312がV期間ごとにカウントした値の最下位ビットの偶奇判定を行うことで、奇数(すなわち「5」)だとインタレース方式と、偶数(すなわち「4」か「6」)だとプログレッシブ方式と識別できるのである。なお、具体的には、ビットカウンタ50が出力するフォーマット識別信号102は、論理値「1」(インタレース方式)および論理値「0」(プログレッシブ方式)を示すバイナリ信号で出力される。

【0081】図10を参照して、ブロックノイズ除去回路32は、映像信号101と、ブロックノイズ検出装置20が出力するBE信号203とを入力する。平滑化処理部321は、映像信号101を入力し、信号の平滑化を行う。セレクトア322は、平滑化処理部321が出力する平滑化処理後の映像信号と、入力されるそのままの映像信号101と、BE信号203とを入力する。そして、セレクトア322は、BE信号203が(ブロックノイズが存在する)論理値「1」である画素については、平滑化処理した信号を選択し、BE信号203が(ブロックノイズが存在しない)論理値「0」である画素については、平滑化しない映像信号101そのものを選択して出力する。このように、本発明のブロックノイズ除去回路32は、BE信号203を用いて、ブロックノイズを軽減すると同時に映像信号のエッジをもぼけさせてしまう平滑化処理を、ブロックノイズが存在するブロック境界だけで行う。このセレクトア322が選択して出力した信号は、ブロックノイズ除去信号303として出力される。

【0082】図11に、平滑化処理部321が行う平滑化の一例を示す。なお、図11においては、タップ数が「3」で、重みがそれぞれ $1/3$ 、 $1/3$ 、 $1/3$ のローパスフィルタ(以下、LPFと記す)での平滑化を示している。図11(a)において、BE信号の論理値「1」であるブロック境界を平滑化する場合には、隣接するブロックAの右端の画素aとブロックBの左端の画素bの2画素が抽出され、平滑化される。この結果、図11(b)に示すように、ブロック境界部分での画素の格差をなくすることが可能となる。なお、平滑化の効果を強く出す場合、平滑化処理部321において抽出する画素を2画素以上に設定したり、LPFのタップ数を多くすると平滑化の効果が向上する。

【0083】なお、セレクトア322が出力するブロックノイズ除去信号303がY信号である場合は、上述したマトリクス回路で変換したUV信号とともに、逆マトリクス回路を用いてRGB信号に戻すことで、ブロックノイズを除去した出力映像信号を得ることができる(周知の技術である)。

【0084】以上のように、本発明の第3の実施形態に係るブロックノイズ除去装置30によれば、上記第2の実施形態で検出したBE信号203をブロックノイズ除去に使用することにより、映像シーンに付随したブロックノイズを効果的に除去することができる。

【0085】なお、上記第3の実施形態においては、ブロックノイズ除去装置30を構成するブロックノイズ検出装置として、上記第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20を用いたが、これに代えて上記第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10を用いることも勿論可能である。

【0086】(第4の実施形態)図12は、本発明の第



4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置の構成を示すブロック図である。図12において、第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置40は、水平ブロック境界検出部41と、垂直ブロック境界検出部42と、ブロックエリア検出部43と、ブロック境界平滑化部44と、輪郭補正部45とを備える。

【0087】図13は、図12の水平ブロック境界検出部41のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図13において、水平ブロック境界検出部41は、水平HPF411と、絶対値化部412と、垂直累積加算部413と、ハイパスフィルタ（以下、HPFと記す）414と、テンポラルフィルタ415と、N点累積加算部416と、マスク化部417と、最大値検出部418とを備える。図14は、図12の垂直ブロック境界検出部42のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図14において、垂直ブロック境界検出部42は、垂直HPF421と、絶対値化部422と、水平累積加算部423と、HPF424と、テンポラルフィルタ425と、N点累積加算部426と、マスク化部427と、最大値検出部428とを備える。図15は、図12のブロック境界平滑化部44のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図15において、ブロック境界平滑化部44は、水平HPF441と、垂直HPF442と、乗算部443、444と、減算部445、446とを備える。図16は、図12の輪郭補正部45のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図16において、輪郭補正部45は、水平HPF451と、垂直HPF452と、減算部453、454と、乗算部455、456と、加算部457、458とを備える。以下、図12～図16を参照して、本発明の第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置40が行う動作を順に説明する。

【0088】水平ブロック境界検出部41は、水平方向のブロックノイズレベルおよびブロック境界を検出する。図13において、水平HPF411は、映像信号101を入力し、水平方向に関して高域成分のみを抽出する。絶対値化部412は、水平HPF411が出力する信号を入力し、絶対値を取って正の値に変換する。垂直累積加算部413は、絶対値化部412が出力する信号を入力し、累積加算して水平周期的にピーク値を持った水平1次元信号115を出力する（図2を参照）。HPF414は、垂直累積加算部413が出力する信号の精度をさらに上げる目的で再び高域成分を抽出し、水平ブロックノイズレベルを検出する。テンポラルフィルタ415は、HPF414が出力する水平ブロックノイズレベルを、時間方向に引き延ばす処理を行う。N点累積加算部416は、予め設定されたN点（Nは、ブロックの画素数）ごとのノイズ、すなわち、各ブロックの同一画素位置にあるノイズの累積加算を求め、それぞれ出力する。最大値検出部418は、水平方向のN点の最大値とブロック境界とを求める。ここで、最大値検出部418

は、例えば、MPEG2方式における8（画素）×8（ライン）の周期で出現するブロックノイズの場合、N点累積加算部416のN値を「8」にして、水平ブロック境界を求める。マスク化部417は、テンポラルフィルタ415が出力する水平ブロックノイズレベルに対し、最大値検出部418で求められた水平ブロック境界でマスク処理を行い、当該水平ブロック境界に存在する水平ブロックノイズレベルだけを出力する。なお、水平ブロックノイズ検出の精度を上げるために、水平HPF411または絶対値化部412の出力信号に、小振幅信号のみを通過させるコアリング装置を挿入してもよい。

【0089】垂直ブロック境界検出部42は、水平ブロック境界検出部41と同様に、垂直方向のブロックノイズレベルおよびブロック境界を検出する。図14において、水平HPF421は、映像信号101を入力し、垂直方向に関して高域成分のみを抽出する。絶対値化部422は、垂直HPF421が出力する信号を入力し、絶対値を取って正の値に変換する。水平累積加算部423は、絶対値化部422が出力する信号を入力し、累積加算して垂直周期的にピーク値を持った垂直1次元信号116を出力する（図2を参照）。HPF424は、水平累積加算部423が出力する信号の精度をさらに上げる目的で再び高域成分を抽出し、垂直ブロックノイズレベルを検出する。テンポラルフィルタ425は、HPF424が出力する垂直ブロックノイズレベルを、時間方向に引き延ばす処理を行う。N点累積加算部426は、予め設定されたN点ごとのノイズの累積加算を求め、それぞれ出力する。累積加算を求める。最大値検出部428は、垂直方向のN点の最大値とブロック境界とを求める。ここで、最大値検出部428は、例えば、同様にMPEG2方式における8×8の周期で出現するブロックノイズの場合、N点累積加算部426のN値を「8」にして、垂直ブロック境界を求める。マスク化部427は、テンポラルフィルタ425が出力する垂直ブロックノイズレベルに対し、最大値検出部428で求められた垂直ブロック境界でマスク処理を行い、当該垂直ブロック境界に存在する垂直ブロックノイズレベルだけを出力する。なお、上記と同様に、垂直ブロックノイズ検出の精度を上げるために、垂直HPF421または絶対値化部422の出力信号に、小振幅信号のみを通過させるコアリング装置を挿入してもよい。

【0090】ブロックエリア検出部43は、水平ブロック境界検出部41および垂直ブロック境界検出部42が出力する水平／垂直方向のブロックノイズレベル、N点ブロックノイズレベルおよびブロック境界の各信号から、画面全体のどの位置にどの程度のブロックノイズが出現しているかを検出する。

【0091】ブロック境界平滑化部44は、ブロックエリア検出部43から出力される水平／垂直方向のブロックノイズレベル信号に応じて、映像信号の平滑化を行

う。図15を参照して、ブロック境界平滑化部44は、入力する映像信号101から水平HPF441で水平方向の高域成分を抽出する。そして、ブロック境界平滑化部44は、抽出した水平高域成分と水平ブロックノイズレベルとを乗算部443で乗算して、減算部445で映像信号101から減算する。また、垂直方向も同様であり、ブロック境界平滑化部44は、入力する映像信号101から垂直HPF442で垂直方向の高域成分を抽出する。そして、ブロック境界平滑化部44は、抽出した垂直高域成分と垂直ブロックノイズレベルとを乗算部444で乗算して、減算部446で映像信号101から減算する。これにより、水平/垂直方向のブロックノイズレベルが大きいほど、映像信号101に対して、大きな平滑化処理を行うことができる。

【0092】輪郭補正部45は、ブロックエリア検出部43から出力される水平/垂直方向のブロックノイズレベル信号に応じて、輪郭補正のゲイン/コアリング量等を変化させる。図16を参照して、輪郭補正部45は、入力する映像信号101から水平HPF451で水平方向の高域成分を抽出する。そして、輪郭補正部45は、水平輪郭補正の設定値から水平ブロックノイズレベルを減算部453で減算し、抽出した水平高域成分と水平ブロックノイズレベルとを乗算部455で乗算した後、加算部457で映像信号101と加算する。また、垂直方向も同様であり、輪郭補正部45は、入力する映像信号101から垂直HPF452で垂直方向の高域成分を抽出する。そして、輪郭補正部45は、垂直輪郭補正の設定値から垂直ブロックノイズレベルを減算部454で減算し、抽出した垂直高域成分と垂直ブロックノイズレベルとを乗算部456で乗算した後、加算部458で映像信号101と加算する。これにより、水平/垂直方向のブロックノイズレベルが大きいほど、映像信号101に対して、水平/垂直輪郭補正のゲインを下げ、ブロックノイズを強調しない輪郭補正を行うことができる。

【0093】なお、典型的には、本発明の第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置40の各構成が行う処理は、CPU（中央演算処理装置）によって制御される。この場合、N点累積加算部416、426の出力結果をCPUに送出して、CPUでブロック境界の位置を検出し、CPUからマスク化部417、427の制御を行ってもよい。また、検出したブロックノイズレベルとブロック境界をCPUに送出し、CPUの指示により画面全体の輪郭補正の補正量やノイズ除去レベル等の制御を行ってもよい。さらに、ブロックノイズが検出されると、画面上に「DVD/DVC/デジタル」等の入力ソースの種類の判別結果や映像信号（例えば、MPEG）の品位を、オンスクリーンディスプレイ（以下、OSDと記す）表示することもできる。

【0094】以上のように、本発明の第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置40によれば、ブロック境

界およびブロックノイズレベルを正確に検出することができる。これにより、ブロックノイズレベルに対応した適切な平滑化および輪郭補正を行うことが可能となり、映像シーンに付随したブロックノイズをより効果的に除去することが可能となる。また、情報をOSD表示することで、映像ソースやブロックノイズ除去効果を、一目で認識することが可能となる。

【0095】（第5の実施形態）上記第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置を、例えば、テレビジョンシステム等に用いた場合、入力する映像信号101として、通常のテレビ映像信号の他に、外部端子から入力される信号形態が異なる映像信号も存在する。そこで、第5の実施形態は、複数の異なる信号形態の入力映像信号に対応するブロックノイズ除去装置を提供するものである。

【0096】図17は、本発明の第5の実施形態に係るブロックノイズ除去装置の構成を示すブロック図である。図17において、第5の実施形態に係るブロックノイズ除去装置50は、ADコンバータ51と、デジタル復号化部52と、セクタ53と、水平ブロック境界検出部54と、垂直ブロック境界検出部55と、ブロックエリア検出部43と、ブロック境界平滑化部44と、輪郭補正部45とを備える。

【0097】図18は、図17の水平ブロック境界検出部54のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図18において、水平ブロック境界検出部54は、水平HPF411と、絶対値化部412と、垂直累積加算部413と、HPF414と、テンポラルフィルタ415と、N点累積加算部416と、マスク化部417と、最大値検出部418と、セクタ541とを備える。図19は、図17の垂直ブロック境界検出部55のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図19において、垂直ブロック境界検出部55は、垂直HPF421と、絶対値化部422と、水平累積加算部423と、HPF424と、テンポラルフィルタ425と、N点累積加算部426と、マスク化部427と、最大値検出部428と、セクタ551とを備える。

【0098】なお、第5の実施形態に係るブロックノイズ除去装置50におけるブロックエリア検出部43、ブロック境界平滑化部44および輪郭補正部45の各構成は、上記第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置40の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。また、水平ブロック境界検出部54は、上記第4の実施形態で述べた水平ブロック境界検出部41の構成にセクタ541を加えた構成であり、垂直ブロック境界検出部55は、上記第4の実施形態で述べた垂直ブロック境界検出部42の構成にセクタ551を加えた構成であるので、同一の構成部分については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図17～図19を参照して、本発明の第5の実施



形態に係るブロックノイズ除去装置50が行う動作を順に説明する。

【0099】ADコンバータ51には、アナログの映像信号501が入力される。デジタル復号化部52には、例えば、IEEE1394規格で接続されるMPEGストリームやDVフォーマット等のデジタルの映像信号502が入力される。ADコンバータ51は、入力するアナログの映像信号501をデジタルに変換して、セクタ53へ出力する。デジタル復号化部52は、入力するデジタルの映像信号502を復号して、セクタ53へ出力する。このデジタル復号化部52は、映像信号502がいくつのブロックサイズでデコードされているかというブロック情報信号521、522（すなわち、ブロック境界）を出力できる。

【0100】セクタ53は、ユーザの指示に従って、入力する2つのデジタル映像信号のいずれか1つを選択し、映像信号101として出力する。ここで、このセクタ53は、どちらのデジタル映像信号を選択出力したかを示す受信パルス531を出力する。例えば、ADコンバータ51の出力（入力、DVDのアナログ信号とする）を選択した場合には論理値「0」を、デジタル復号化部52の出力（入力、デジタルビデオカメラ（DVD）のデジタル信号とする）を選択した場合には論理値「1」を、受信パルス531として出力する。この受信パルス531は、例えば、何を入力したかをOSD表示する情報として利用できる。例えば、上記例では「DVD」や「DVC」という文字を、テレビ画面上にOSD表示することができる。セクタ53で選択された映像信号101およびデジタル復号化部52から出力されるブロック情報信号521、522は、水平ブロック境界検出部54および垂直ブロック境界検出部55にそれぞれ入力される。

【0101】水平ブロック境界検出部54は、基本的に上述したように、水平方向のブロックノイズレベルおよびブロック境界の検出を行うが、最大値検出部418は、求めた水平ブロック境界をセクタ541に出力する。このセクタ541は、最大値検出部418が出力する水平ブロック境界と、デジタル復号化部52が出力するブロック情報信号521とを入力する。そして、セクタ541は、与えられるユーザ指示（セクタ53へのユーザ指示に同期する）に従って、セクタ53がADコンバータ51の出力信号を選択した場合には、最大値検出装置418が求めた水平ブロック境界を、セクタ53がデジタル復号化部52の出力信号を選択した場合には、ブロック情報信号521として与えられる水平ブロック境界を、選択して出力する。

【0102】同様に、垂直ブロック境界検出部55は、基本的に上述したように、垂直方向のブロックノイズレベルおよびブロック境界の検出を行うが、最大値検出部428は、求めた垂直ブロック境界をセクタ551に

出力する。このセクタ551は、最大値検出部428が出力する垂直ブロック境界と、デジタル復号化部52が出力するブロック情報信号522とを入力する。そして、セクタ551は、与えられるユーザ指示（セクタ53へのユーザ指示に同期する）に従って、セクタ53がADコンバータ51の出力信号を選択した場合には、最大値検出装置428が求めた垂直ブロック境界を、セクタ53がデジタル復号化部52の出力信号を選択した場合には、ブロック情報信号522として与えられる垂直ブロック境界を、選択して出力する。

【0103】これにより、ブロック境界が判断できないアナログの映像信号501が入力された場合には、水平ブロック境界検出部54および垂直ブロック境界検出部55で求めたブロック境界を用いてブロックノイズの除去を行い、ブロック境界が判断できる（与えられる）デジタルの映像信号502が入力された場合には、その与えられるブロック境界を用いてブロックノイズの除去を行うことが可能となる。

【0104】以上のように、本発明の第5の実施形態に係るブロックノイズ除去装置50によれば、入力する映像信号に対応したブロック境界およびブロックノイズレベルを正確に検出することができる。これにより、ブロックノイズレベルに対応した適切な平滑化および輪郭補正を行うことがさらに可能となり、映像シーンに付随したブロックノイズをより効果的に除去することが可能となる。また、情報をOSD表示することで、映像ソースやブロックノイズ除去効果を、一目で認識することが可能となる。

【0105】（第6の実施形態）ところで、映像信号の画質劣化を引き起こす要因としては、上述してきたブロックノイズ以外に、ドットクロックの再生不良が挙げられる。このドットクロックの再生不良は、周知のように、アナログの映像信号をデジタルの映像信号に変換する場合、本来アナログ映像信号でサンプリングしたクロック位相と、デジタル化した後の映像信号でサンプリングしたクロック位相とが、ずれを生じるために起こるものである。そこで、本発明の第6の実施形態は、上述したブロック境界検出を行う手法を用いて、正確なドットクロック再生をも可能にするものである。

【0106】図20は、本発明の第6の実施形態に係るブロック検出装置を用いた映像処理システムの構成の一例を示すブロック図である。図20において、第6の実施形態に係るブロック検出装置を用いた映像処理システム60は、ADコンバータ61と、映像信号処理装置62と、DAコンバータ63と、水平ブロック境界検出部64と、クロック発生装置65と、制御部66とを備える。クロック発生装置65は、位相比較器651と、LPF652と、VCO653と、可変ディレイ654と、分周器655とを備える。

【0107】図21は、図20の水平ブロック境界検出

部64のさらに詳細な構成を示すブロック図である。図21において、水平ブロック境界検出部64は、水平HPF641と、絶対値化部642と、垂直累積加算部643と、HPF644と、N点累積加算部645とを備える。図22は、図20の水平ブロック境界検出部64が出力する水平ブロックノイズの累積加算結果の一例を示す図である。なお、図22においては、N値を「8」にした場合の累積加算結果を示している。図23は、映像信号601とクロック（CK）との関係を説明する図である。以下、図20～図23を参照して、本発明の第6の実施形態に係るブロック検出装置を用いた映像処理システム60が行う動作を順に説明する。

【0108】まず、第6の実施形態の映像処理システム60の各構成を説明する。ADコンバータ61は、入力するアナログ映像信号601をデジタル映像信号に変換する。映像信号処理装置62は、輪郭補正等の映像信号に関する種々の処理を行う。DAコンバータ63は、デジタル映像信号をアナログ映像信号に変換する。水平ブロック境界検出部64は、入力するデジタル映像信号から水平方向のブロック境界を検出する。クロック発生装置65は、ラインクロックのPLL回路を構成しており、各構成が処理に用いる再生クロック（CK）を生成する。なお、クロック発生装置65の各構成は、従来から一般的に用いられている周知の構成であるので、ここでの説明は省略する。制御部66は、例えば、CPU等の制御装置や水平ブロック境界検出部64の出力信号に時間的なフィルタをかけるものであり、水平ブロック境界検出部64が出力する信号に従って、クロック発生装置65を制御する。

【0109】次に、第6の実施形態の映像処理システム60が行う処理動作を説明する。ADコンバータ61に入力された映像信号601は、クロック発生装置65で発生された再生クロック（CK）に基づいて、デジタル映像信号に変換される。変換されたデジタル信号は、映像信号処理装置62で所望の映像信号処理が施され、DAコンバータ63でアナログ映像信号に変換される。また、変換されたデジタル映像信号は、水平ブロック境界検出手段64に入力され、水平ブロックノイズの累積加算処理を行い、その結果が制御部66に送られる。

【0110】水平ブロック境界検出部64において、水平HPF641は、映像信号601を入力し、水平方向に関して高域成分のみを抽出する。絶対値化部642は、水平HPF641が出力する信号を入力し、絶対値を取って正の値に変換する。垂直累積加算部643は、絶対値化部642が出力する信号を入力し、累積加算して水平周期的にピーク値を持った水平1次元信号115を出力する（図2を参照）。HPF644は、垂直累積加算部643が出力する信号の精度をさらに上げる目的で再び高域成分を抽出し、水平ブロックノイズレベルを検出する。N点累積加算部645は、予め設定されたN

点（Nは、ブロックの画素数）ごとのノイズ、すなわち、各ブロックの同一画素位置にあるノイズの累積加算を求め、それぞれ出力する。ここで、N点累積加算部645は、例えば、MPEG2方式における8（画素）×8（ライン）の周期で出現するブロックノイズの場合、N値を「8」にして水平ブロック境界を求め、制御部66に出力する。なお、水平ブロックノイズ検出の精度を上げるために、水平HPF641または絶対値化部642の出力信号に、小振幅信号のみを通過させるコアリング装置を挿入してもよい。

【0111】次に、図22および図23を用いて、ドットクロック制御の動作説明を行う。まず、ドットクロック再生が上手く行われていない（すなわち、本来の映像信号601のドットクロックと再生クロック（CK）とが一致していない）場合、映像信号（図23（a））に対してサンプリングクロックの位相がずれる（図23（b））。この場合、N点累積加算部645が制御部66に出力するN点の累積加算結果は、図22（a）のように複数の点で高いレベルが存在する結果となる（同図においては、4と5の2つの位置）。一方、ドットクロック再生が上手く行われている（すなわち、本来の映像信号601のドットクロックと再生クロック（CK）とが一致している）場合、映像信号（図23（a））に対してサンプリングクロックの位相がずれない（図23（c））。この場合、N点累積加算部645が制御部66に出力するN点の累積加算結果は、図22（b）のように高いレベルが1つだけ存在する結果となる（同図においては、5の位置）。

【0112】このことから、制御部66は、N点累積加算部645が出力するN点の累積加算結果が、高いレベルが1つだけ存在する結果となるように、クロック発生装置65における可変ディレイ654のディレイ量を変化させる帰還制御を行う。従って、入力する映像信号601がサンプリングされていたクロック位相を、映像処理システム60において正確に再生することが可能となる。

【0113】以上のように、本発明の第6の実施形態に係るブロック検出装置を用いた映像処理システム60によれば、入力する映像信号に対応した水平ブロック境界を検出し、この位置に基づいてドットクロックの再生を行う。これにより、本来の映像信号のドットクロックと位相が一致したクロックを、正確に再生することが可能となる。

【0114】なお、典型的なハードウェア環境では、上記第1～第6の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10、20およびブロックノイズ除去装置30、40、50および映像処理システム60が実現する各機能は、所定のプログラムデータが格納された記憶装置（ROM、RAM、ハードディスク等）と、当該プログラムデータを実行するCPUとによって実現される。この場

合、各プログラムデータは、CD-ROMやフロッピーディスク等の記録媒体を介して導入されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るブロックノイズ検出装置10の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の垂直HPF11、水平HPF12、絶対値化部13、14、水平累積加算部15および垂直累積加算部16における動作を説明する図である。

【図3】図1の水平ピーク検出部18（および、垂直ピーク検出部17）が行う動作の一例を説明する図である。

【図4】図1の2値化部19が行う動作を説明する図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係るブロックノイズ検出装置20の構成を示すブロック図である。

【図6】図5の特異点除去部24が行う動作の一例を説明する図である。

【図7】図5のBE制御部31が行う動作の一例を説明する図である。

【図8】本発明の第3の実施形態に係るブロックノイズ除去装置30の構成を示すブロック図である。

【図9】図8のフォーマット識別回路31の構成の一例を示すブロック図である。

【図10】図8のブロックノイズ除去回路32の構成の一例を示すブロック図である。

【図11】図8のブロックノイズ除去回路32が行う平滑化処理の一例を説明する図である。

【図12】本発明の第4の実施形態に係るブロックノイズ除去装置40の構成を示すブロック図である。

【図13】図12の水平ブロック境界検出部41の構成の一例を示すブロック図である。

【図14】図12の垂直ブロック境界検出部42の構成の一例を示すブロック図である。

【図15】図12のブロック境界平滑化部44の構成の一例を示すブロック図である。

【図16】図12の輪郭補正部45の構成の一例を示すブロック図である。

【図17】本発明の第5の実施形態に係るブロックノイズ除去装置50の構成を示すブロック図である。

【図18】図17の水平ブロック境界検出部54の構成の一例を示すブロック図である。

【図19】図17の垂直ブロック境界検出部55の構成の一例を示すブロック図である。

【図20】本発明の第6の実施形態に係るドットクロック検出装置60の構成を示すブロック図である。

【図21】図20の水平ブロック境界検出部64の構成の一例を示すブロック図である。

【図22】図20の水平ブロック境界検出部64が出力する水平ブロックノイズの累積加算結果の一例を示す図である。

【図23】映像信号601とクロック（CK）との関係を説明する図である。

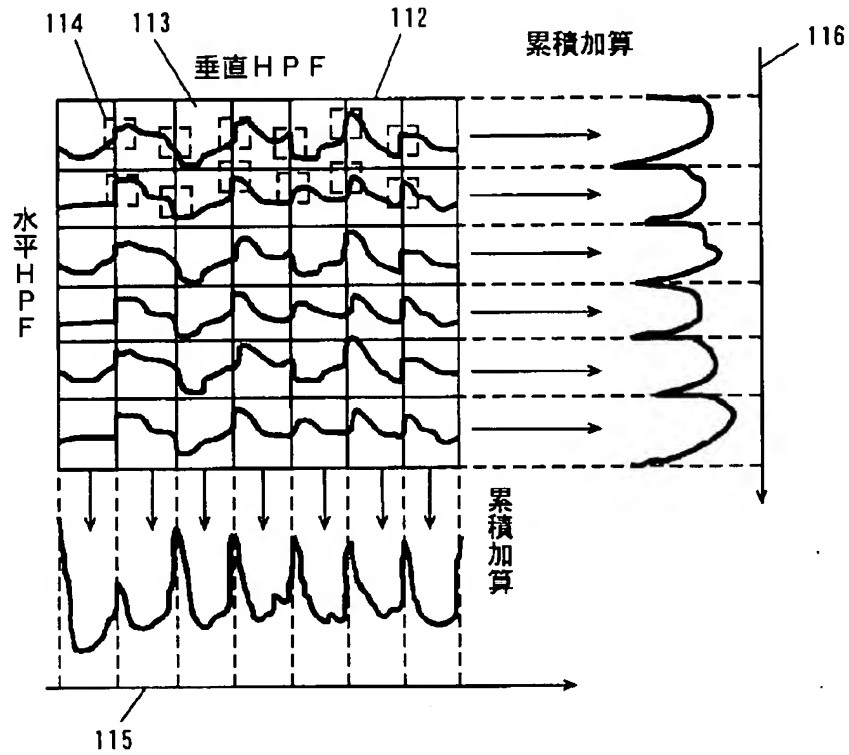
【図24】従来の手法におけるブロックノイズ除去の概念を説明する図である。

【符号の説明】

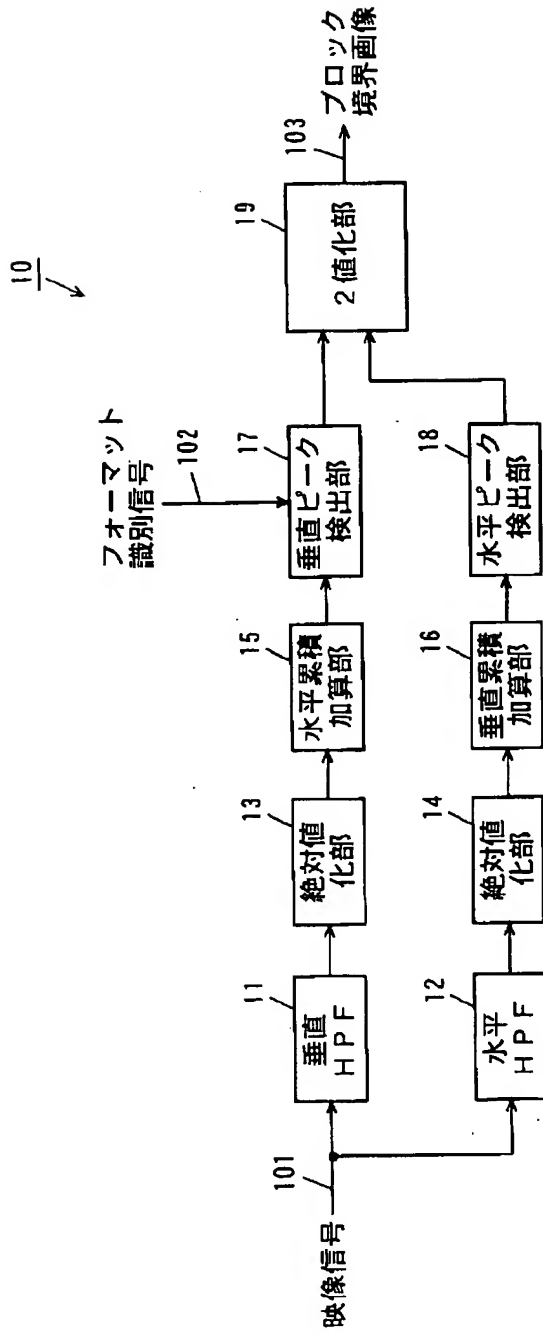
10、20…ブロックノイズ検出装置  
 11、421、442、452…垂直HPF  
 12、411、441、451、641…水平HPF  
 13、14、412、422、642…絶対値化部  
 15、423…水平累積加算部  
 16、413、643…垂直累積加算部  
 17…垂直ピーク検出部  
 18…水平ピーク検出部  
 19、23…2値化部  
 21…フレーム差分部  
 22…フレームメモリ  
 24…特異点除去部  
 25…BE制御部  
 30、40、50…ブロックノイズ除去装置  
 31…フォーマット識別回路  
 32…ブロックノイズ除去回路  
 41、54、64…水平ブロック境界検出部  
 42、55…垂直ブロック境界検出部  
 43…ブロックエリア検出部  
 44…ブロック境界平滑化部  
 45…輪郭補正部  
 51、61…ADコンバータ  
 52…デジタル復号化部  
 53、322、541、551…セクタ  
 60…映像処理システム  
 62…映像信号処理装置  
 63…DAコンバータ  
 65…クロック発生装置  
 66…制御部  
 101…映像信号  
 102…フォーマット識別信号  
 103…ブロック境界画像  
 112、701…1フレーム画像  
 113、702…ブロック画像  
 114…ブロックノイズ  
 115…水平1次元信号  
 116…垂直1次元信号  
 119…検出領域  
 122…水平ピーク位置  
 123…垂直ピーク位置  
 124…水平2値画像  
 125…垂直2値画像  
 203…BE信号  
 233…特異点除去前画像  
 234…特異点除去後画像

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 235…BE制御画像                | 445, 446, 453, 454…減算部 |
| 301…Hパルス                  | 457, 458…加算部           |
| 302…Vパルス                  | 501…アナログ外部入力信号         |
| 303, 403, 503…ブロックノイズ除去信号 | 502…デジタル外部入力信号         |
| 311…倍速Hパルス生成部             | 521, 522…ブロック情報信号      |
| 312…ビットカウンタ               | 651…位相比較部              |
| 321…平滑化処理部                | 652…LPF                |
| 414, 424, 644…HPF         | 653…VCO                |
| 415, 425…テンポラルフィルタ        | 654…可変ディレイ             |
| 416, 426, 645…N点累積加算部     | 655…分周器                |
| 417, 427…マスク化部            | 703…画素                 |
| 418, 428…最大値検出部           | 704, 705…ブロック          |
| 443, 444, 455, 456…乗算部    | 706…ブロック境界             |

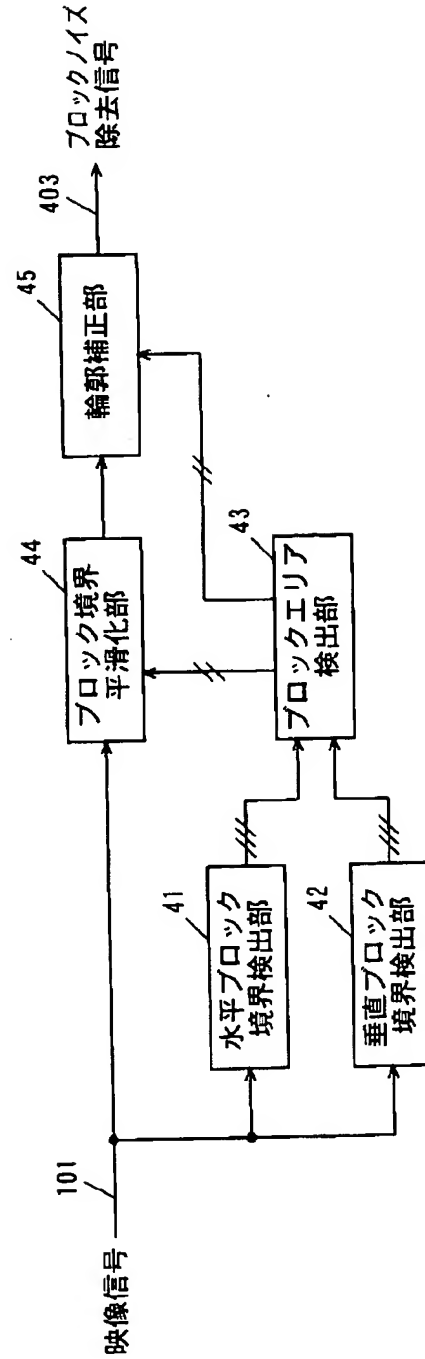
【図2】



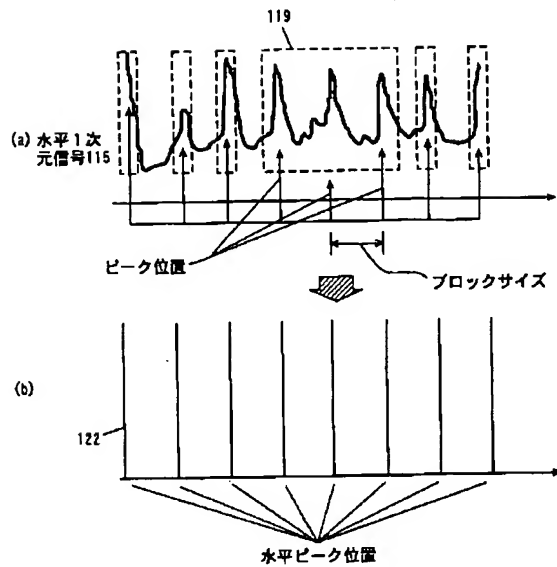
【図1】



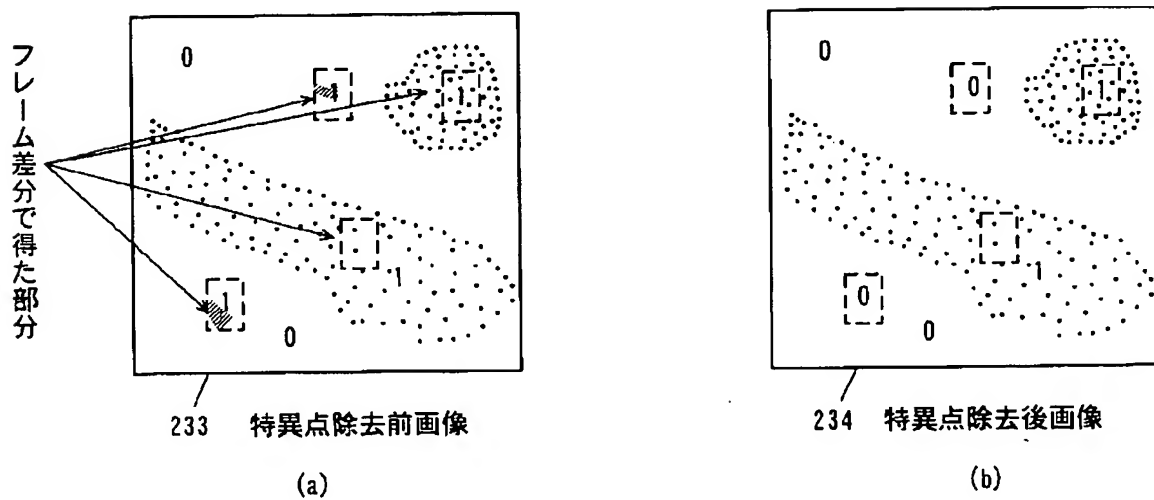
【図12】



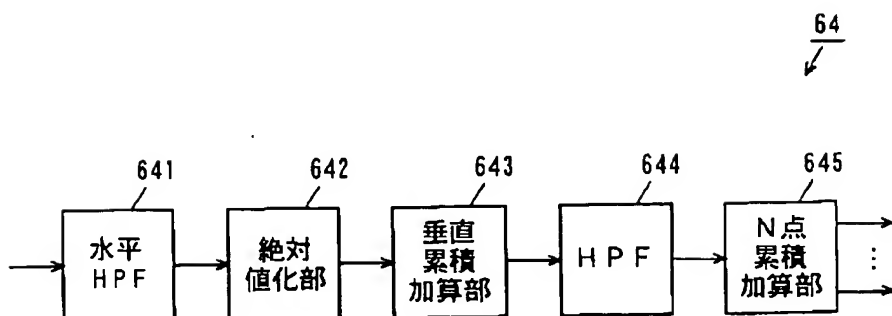
【図3】



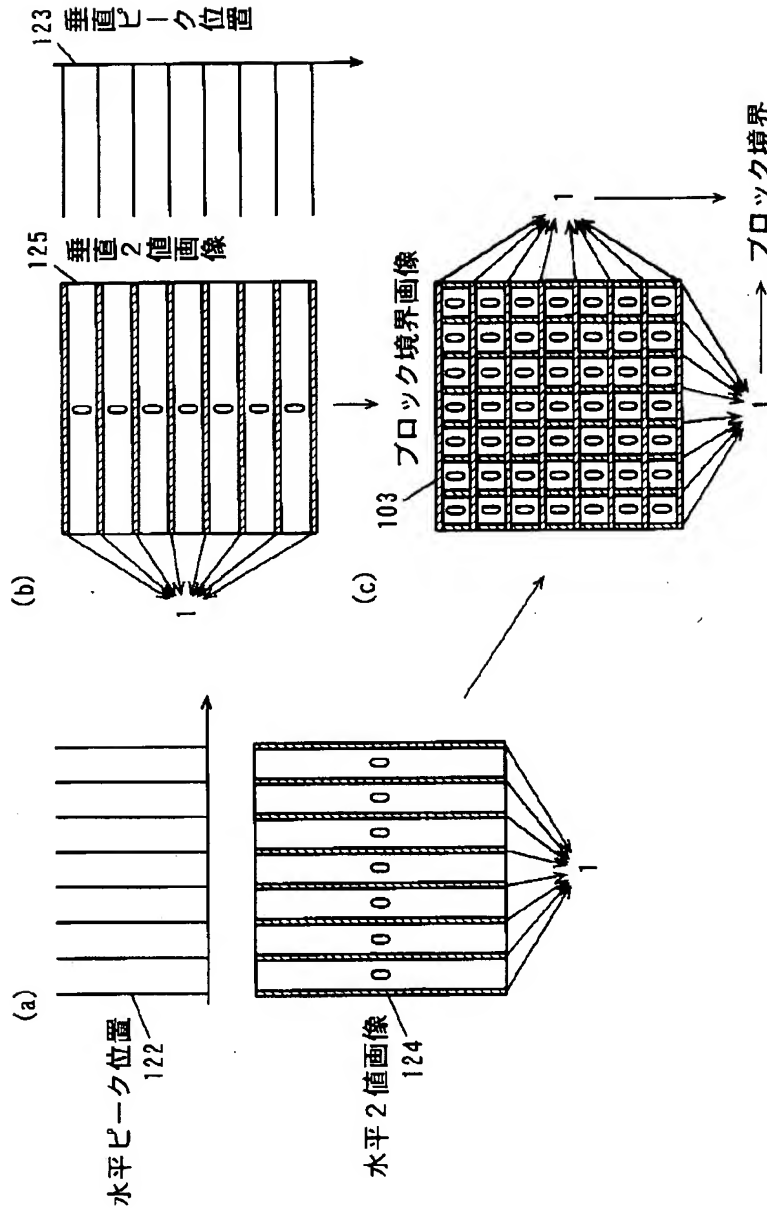
【図6】



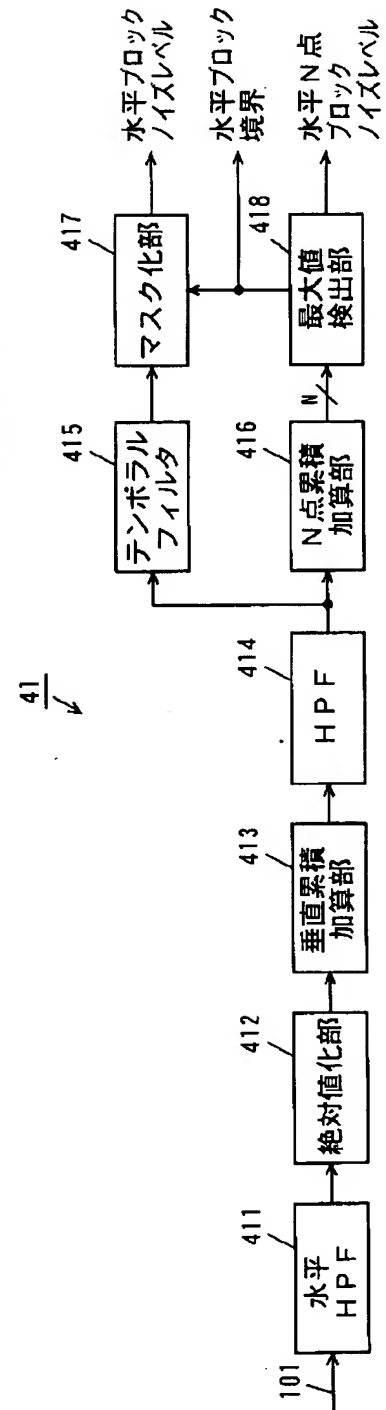
【図21】



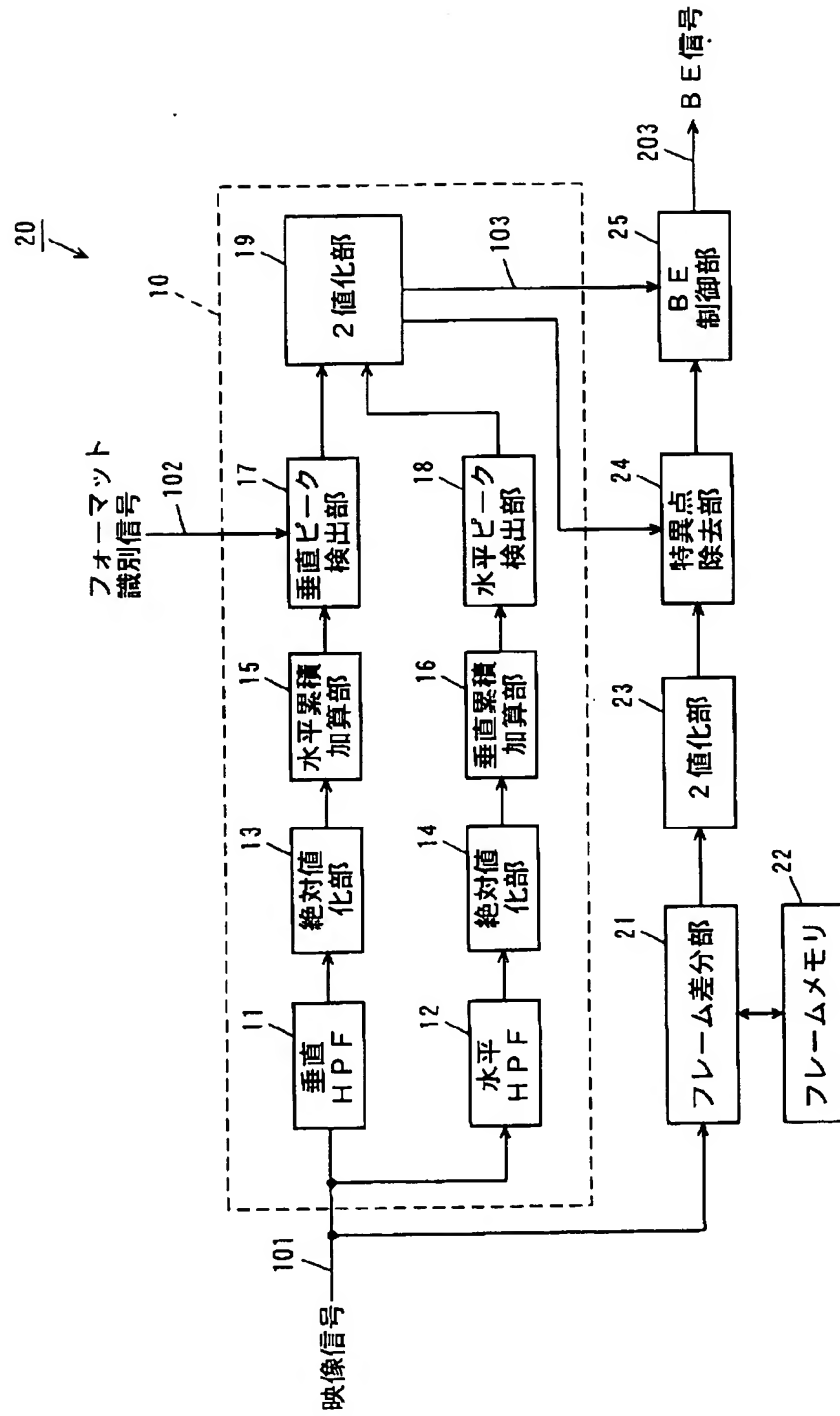
【図4】



【図13】

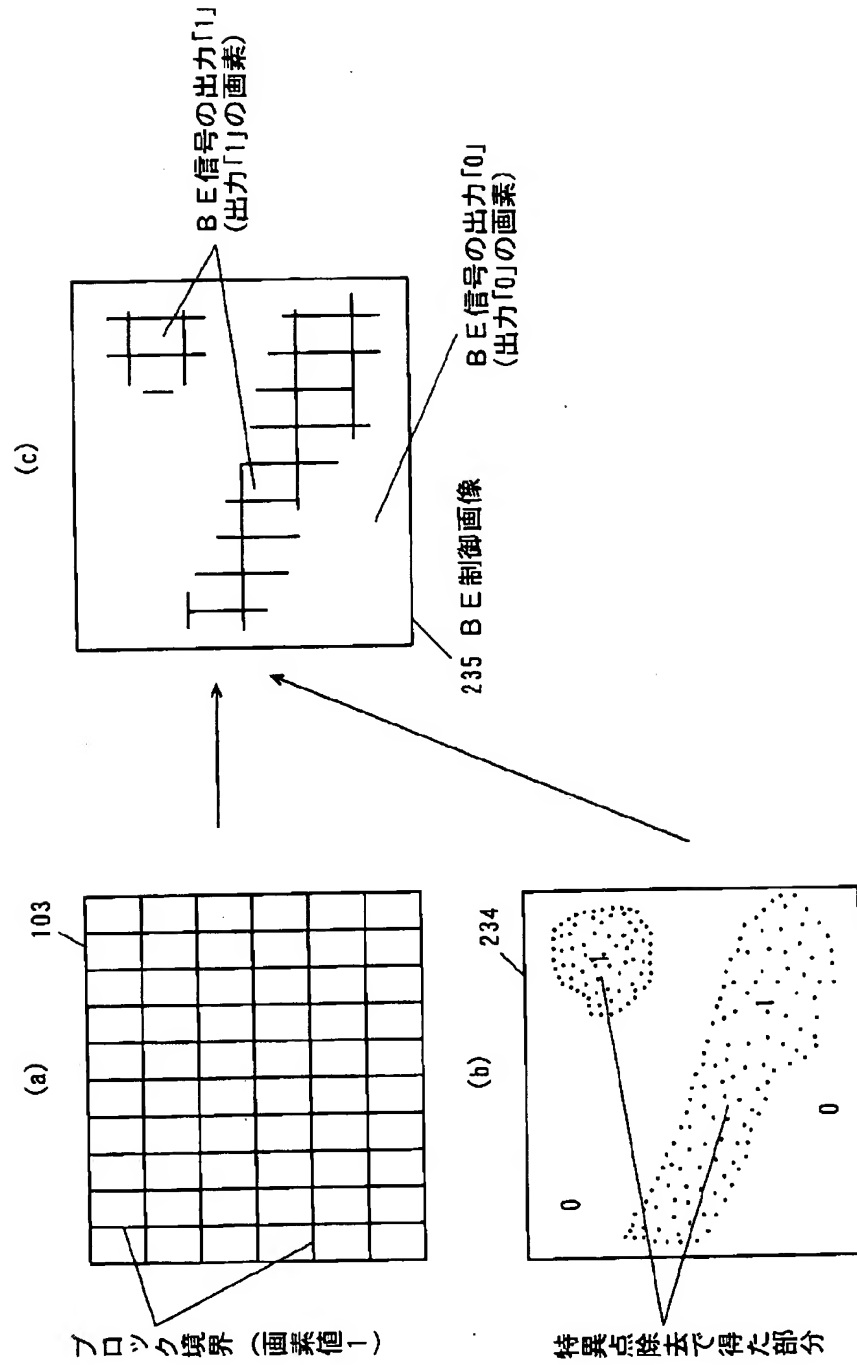


【図5】

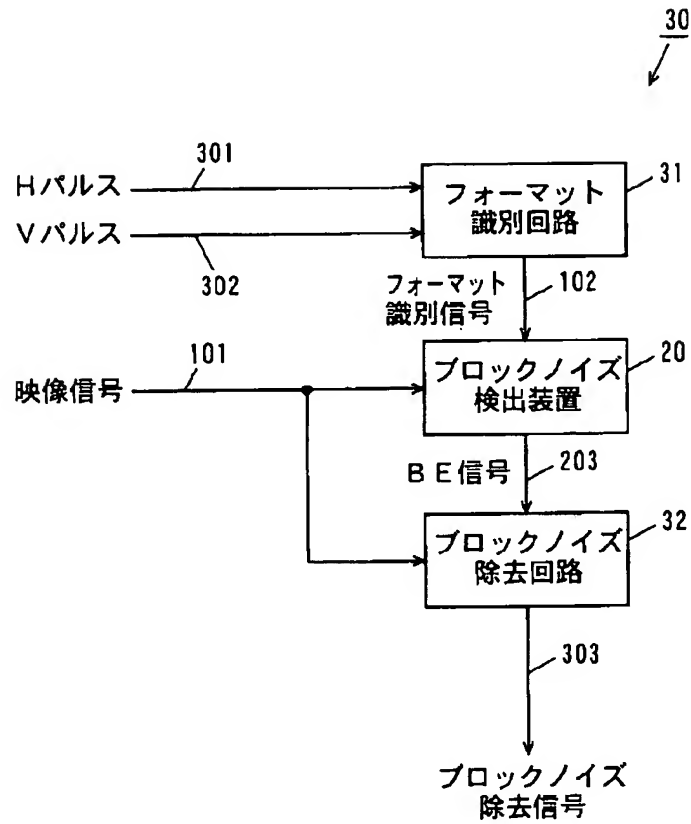




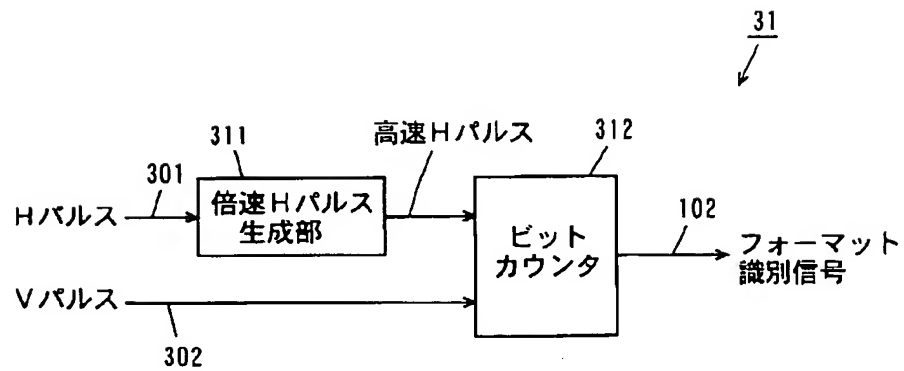
【図7】



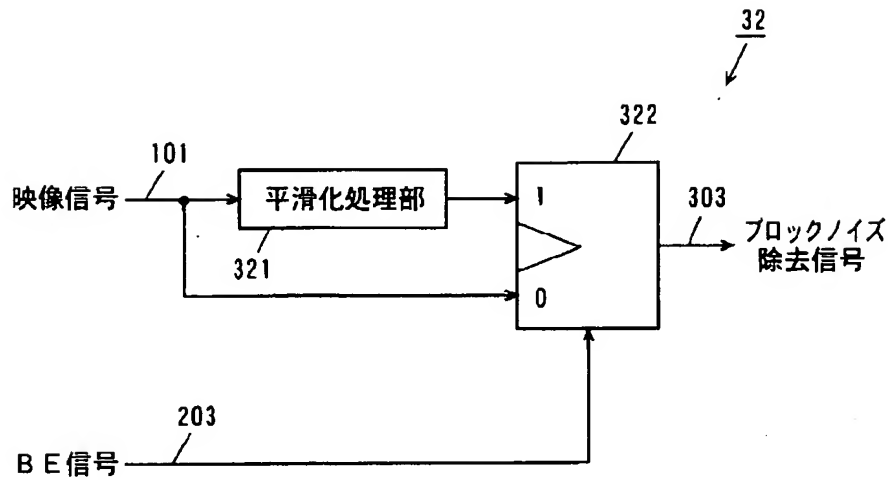
【図8】



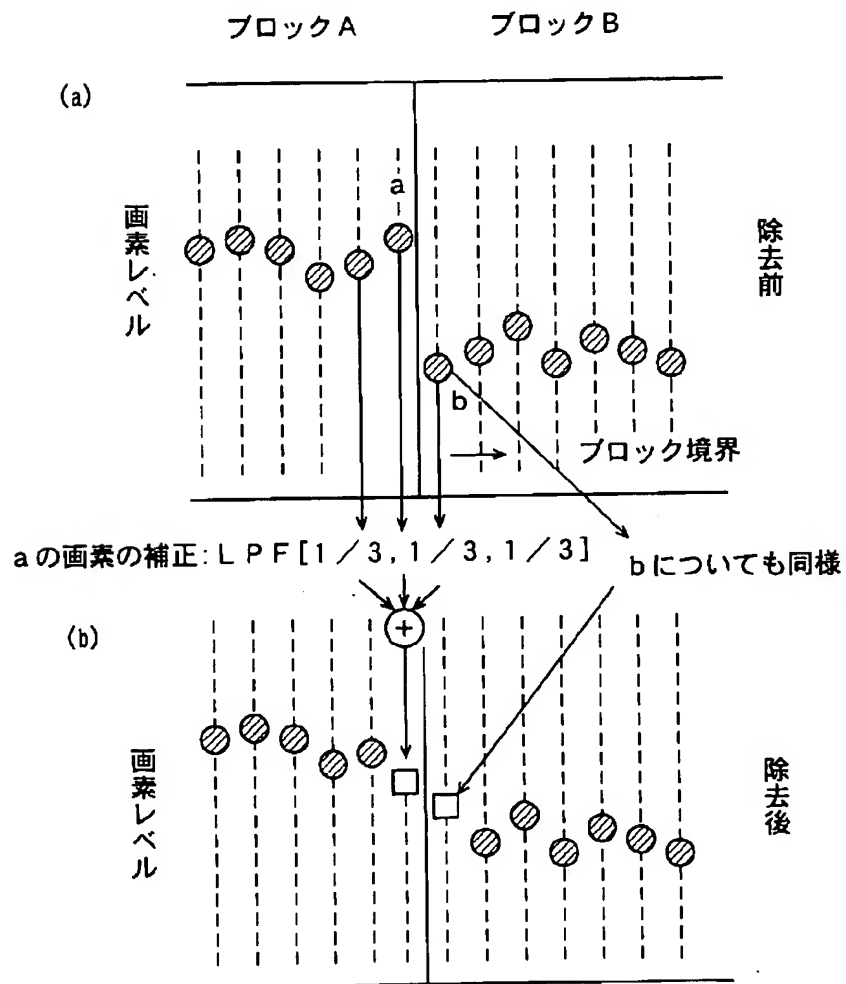
【図9】



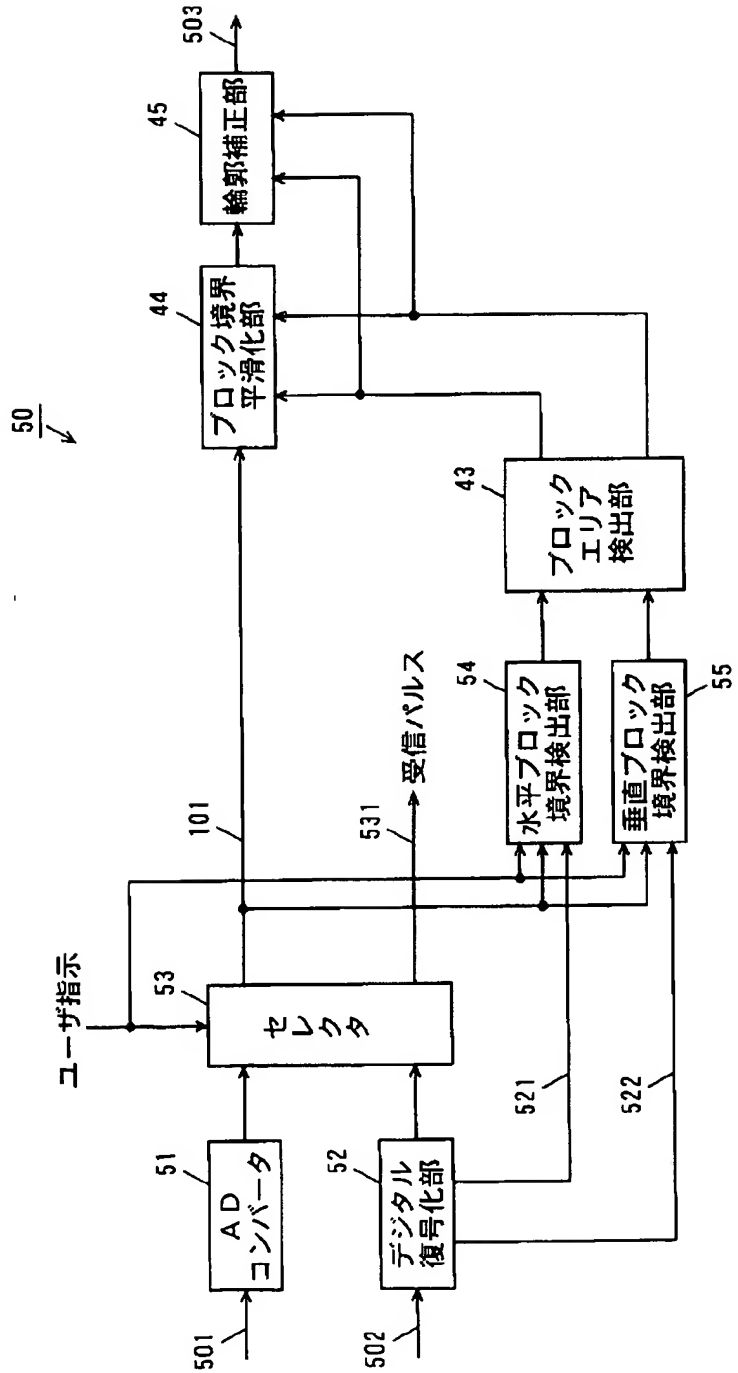
【図10】



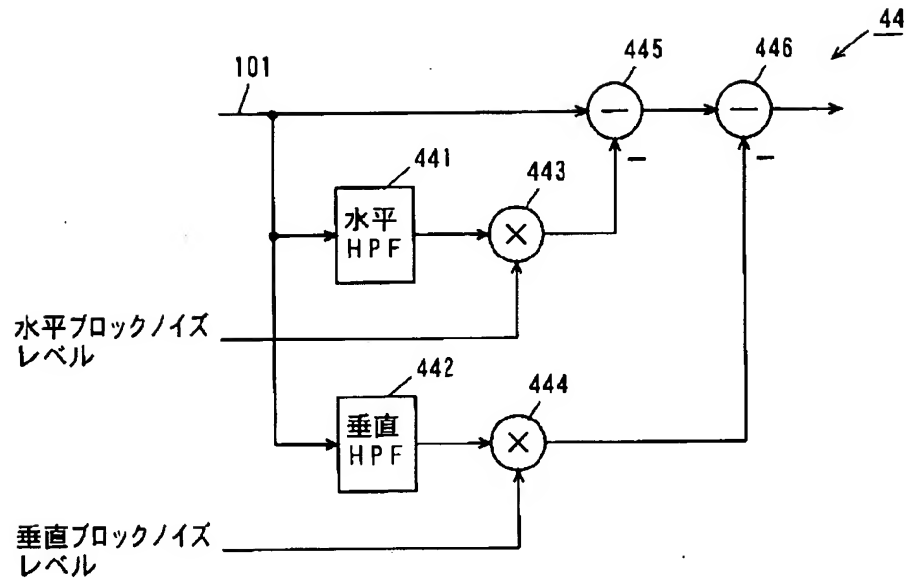
【図11】



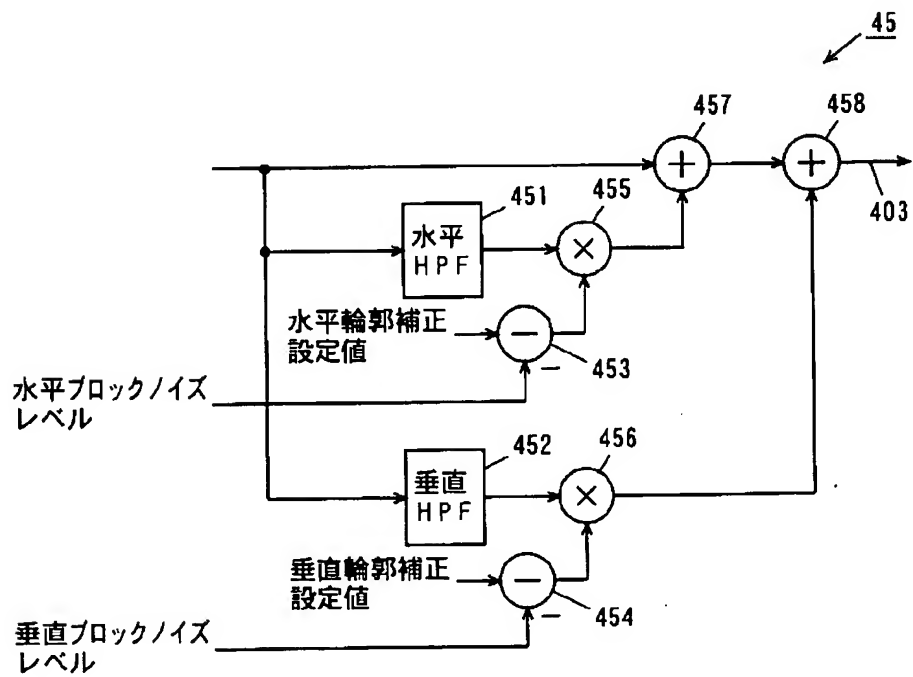
【図 17】



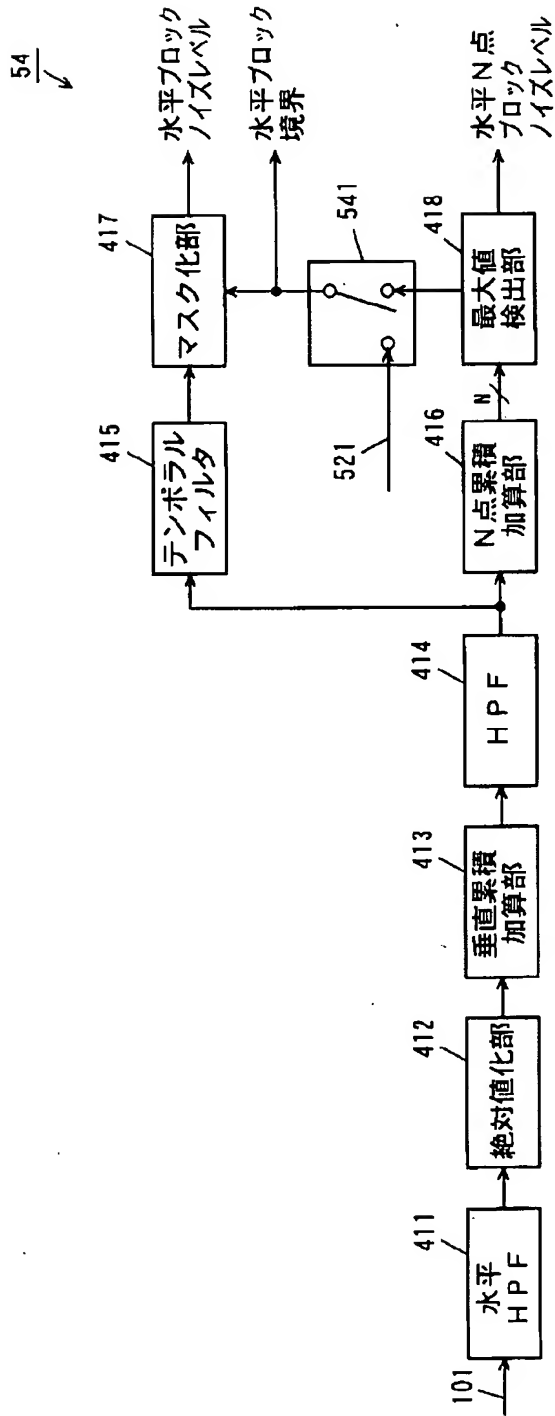
【図15】



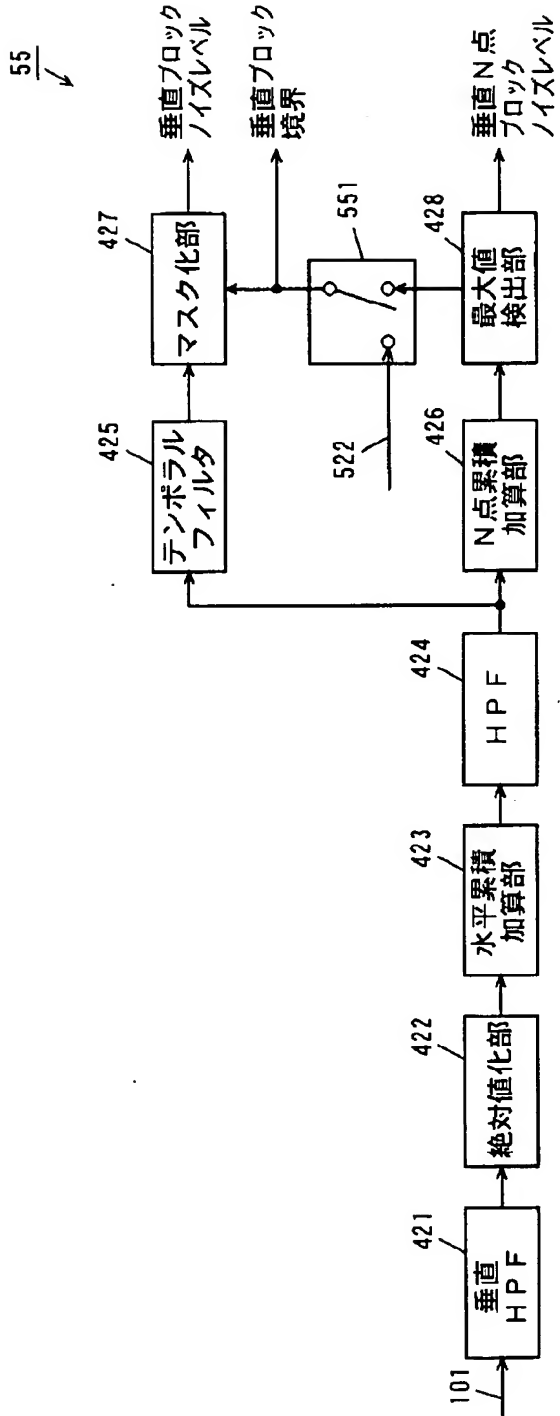
【図16】



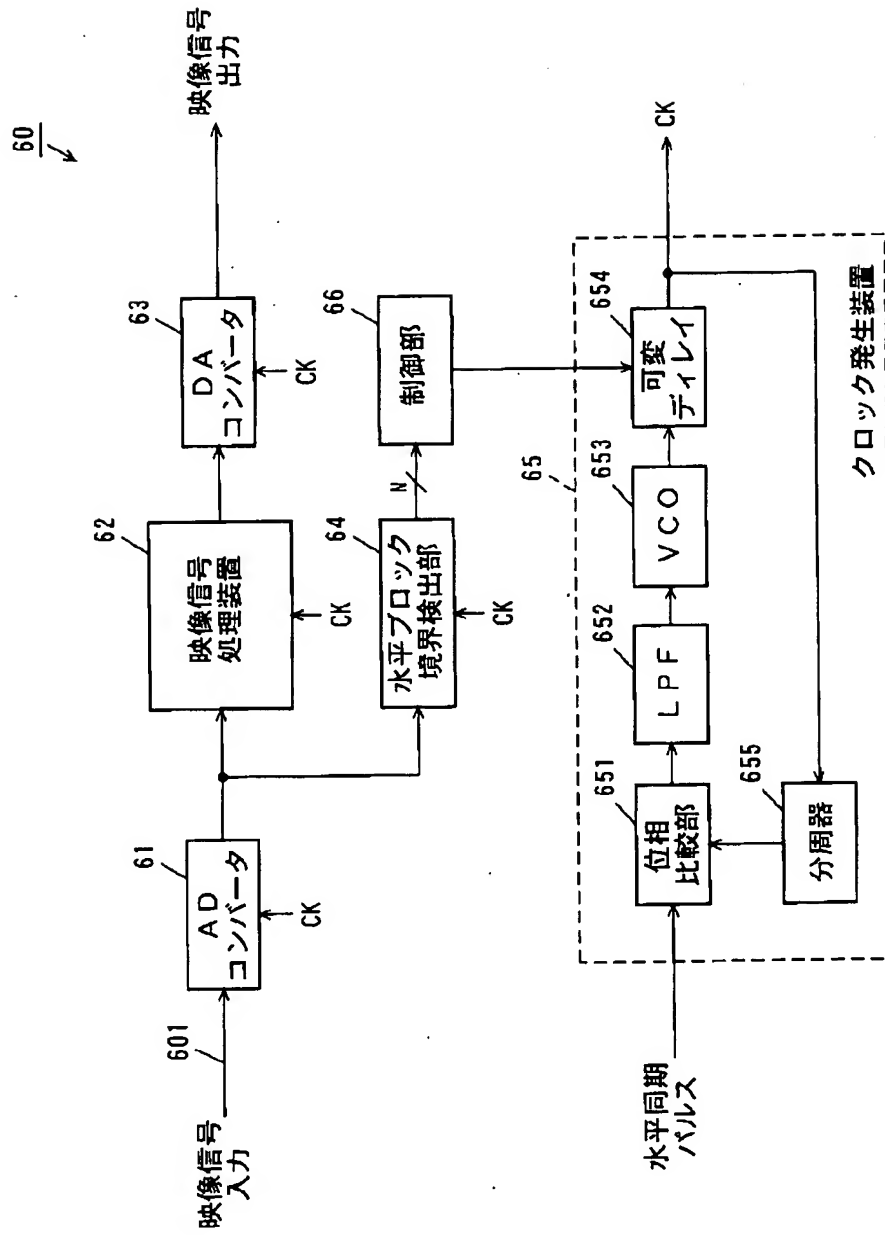
【図18】



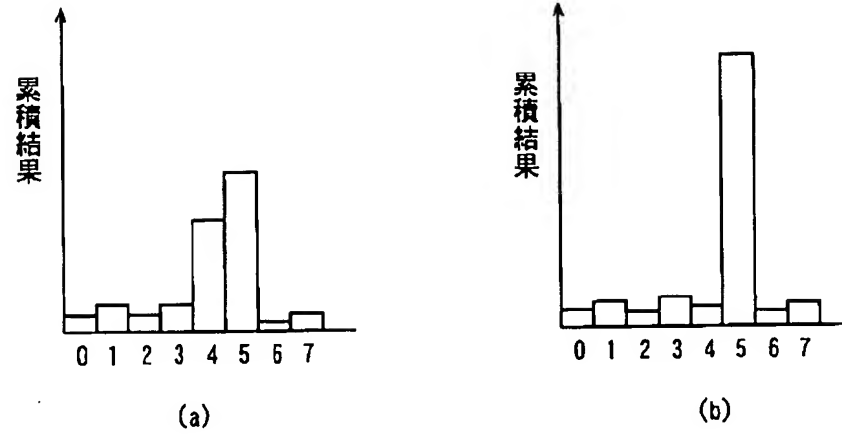
【図19】



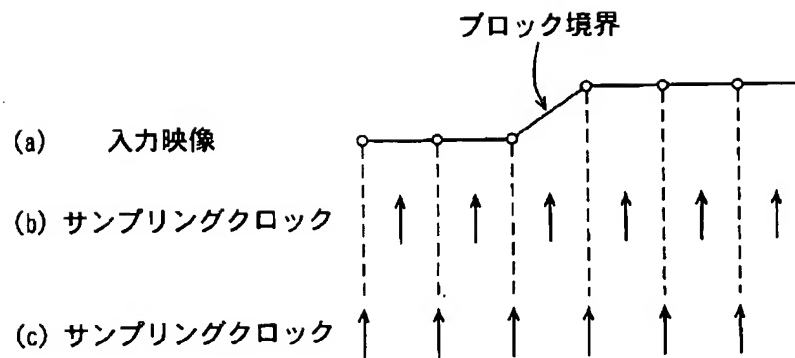
【図20】



【図 22】

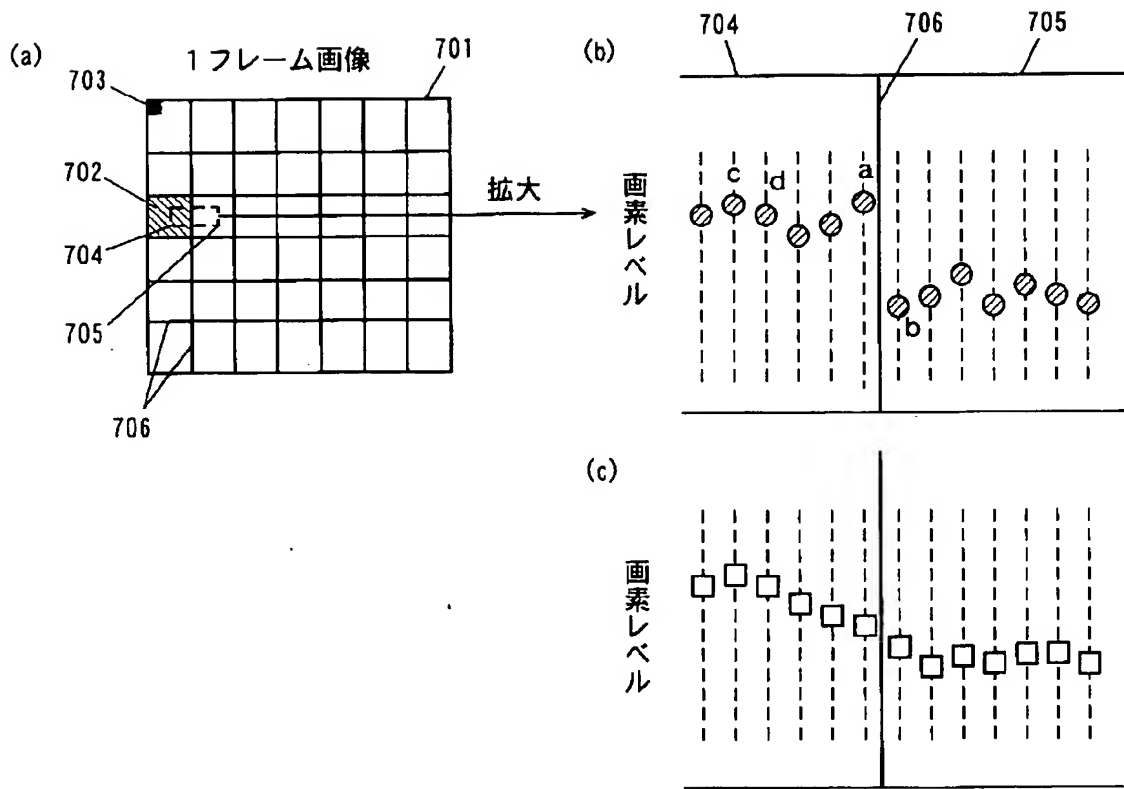


【図 23】





【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 寺井 克美  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 奥村 直司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田中 和人  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内